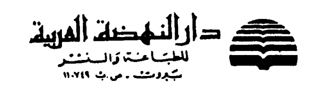
المنطق ومناهج البحث

ماهر عبد القادر محمد

كلية الآداب

جامعتي الإسكندرية وبيروت العربية



بيروت

١٤٠٥هـ - ١٩٨٥م

دار النهضة العربية

للطباعة والنشر

بيروت . لبنان . ص.ب ١١٠٧٤٩

المنطق ومناهج البحث

تصـدير

تجمع هذه الطبعة بين ثلاثة أقسام هامة:

الأول وهو ما نطلق عليه المنطق الصوري، حيث حاولنا فيه تتبع الموقف الأرسطي الخالص من البحث المنطقي. وقد جاءت المناقشات الواردة في هذا القسم خالية من التعقيدات والتفصيلات الجزئية بحيث يمكن للقارىء أن يكوّن فكرة دقيقة وشاملة عن المنطلق الصوري الأرسطي.

وأما القسم الثاني فقد تناولنا فيه منهج البحث في العلوم الطبيعية، حيث عرضنا للمنهج التجريبي - أو ما يطلق عليه أحياناً المنطق المادي الاستقرائي - عرضاً مفصلاً ودقيقاً يغطى جوانب البحث المختلفة في العلوم الطبيعية والمشكلات التي تواجه الدارسين.

وأما القسم الثالث فقد رأينا أن نقدم فيه وجهة نظر نقدية خالصة، وفي هذا الصدد كانت أفكار كارل بوبر تحتل الصدارة؛ إذ أن بوبر ابتداء من عام ١٩٣٤ أخذ يوجه ضربات نقدية متتالية لمنهج البحث القائم على الاستقراء، ولمواقف وآراء الوصفية العلمية التي حصرت إمكانية الاستقراء في مبدأ التحقيق.

وأخيراً فإنني أرجو أن يحقق هذا المؤلف الغاية المرجوة منه.

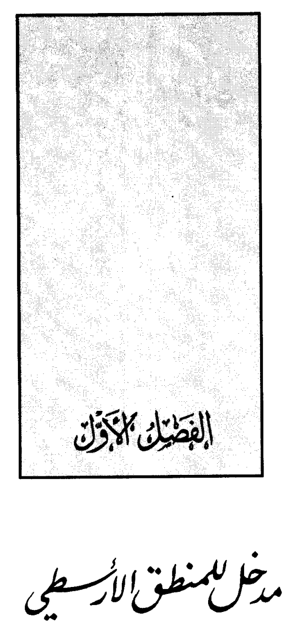
والله أسأل التوفيق والسداد

بيروت في
٩ ديسمبر (كانون الأول) ١٩٨٤

دكتور ماهر عبد القادر محمد

القسم الأول

المنطق الصوري



مدخل للمنطق الأرسطي

كثيراً ما نسمع في حياتنا اليومية عبارات تمر علينا وكأننا نعرف معناها حق المعرفة مثل «فلان تفكيره منطقي» أو «فلان متناقض مع نفسه». ونحن عادة لا نسأل عن المعاني الكامنة وراء تلك العبارات. ما الذي تعنيه عبارة «تفكير منطقي» أو عبارة «تفكير متناقض»؟.

إن استخدام مثل تلك العبارات يشكل في أساسه موضوع المنطق Logic، ذلك العلم الذي انتظم على هيئة نسق متكامل منذ أكثر من ألفي عام. والمنطق عماد التفكير وقوامه، وقد أراد أرسطو لهذا العلم أن يحتل مكانة رفيعة بين العلوم جميعاً. ولذا وجب علينا أن نتعرف على هذا العلم، ما هو؟ وهل هو علم من العلوم التي صنفها أرسطو؟ هل للمنطق قوانين محددة؟ هل المنطق ذات صورة واحدة؟ أم أن هناك آراء وأشكال مختلفة حول المنطق؟.

تلك التساؤلات وغيرها مما يهمنا دراسته ومناقشته حتى يمكن لحديثنا عن المنطق أن يسير واضحاً متسلسلاً؛ ذلك أن قوام المنطق وجوهره الوضوح والتسلسل واتساق الأفكار.

هل وضع أرسطو مؤلفاً عنوانه المنطق؟

الإجابة التاريخية والحقيقية التي بين أيدينا هي أن أرسطو لم يصنف مؤلفاً بعينه

يحمل عنوان «المنطق»؛ ولكن أرسطو كتب هنا وهناك، وفي مواضع متعددة ومختلفة من كتاباته أدلى بإشارات وآراء منطقية معينة، كما أن أرسطو لم يصنف كتاباته في ترتيب معين بحيث تنتظم في سياقها التاريخي أو الموضوعي. وفيما بعد وفاة أرسطو أصبحت تلك المسألة من أهم المشكلات التي واجهت أتباعه، ولكن حسمت المسألة تماماً وأصبحت المؤلفات الأرسطية مرتبة ترتيباً صحيحاً.

وجماع الأبحاث التي دونها أرسطو حول المنطق ونظرياته رتبت وصنفت تحت عنوان واحد تندرج جميعها تحته وهو الأورجانون Organon وفيه ست كتب رئيسية نذكرها هنا بأسمائها اللاتينية والعربية:

١ ـ كتاب المقولات The Categories وهذا الكتاب يعالج التصورات الأساسية وقد أطلق عليه في العصر اللاتيني Categoriae seu praedicamenta. والفصول الخمسة الأخيرة من هذا الكتاب تحمل العنوان Post Praedicamenta.

٢ ـ كتاب التأويل On Interpretation ويهتم هذا الكتاب بتحليل القضايا والأحكام، وهو أيضاً يحمل العنوان اللاتيني Perihermenias seu de Interpretatione.

٣ ـ التحليلات الأولى The First Analytics وهذا الكتاب يعرض لنا نظرية الأقيسة، أما عنوانه اللاتيني Analytica Priora.

٤ ـ التحيلات الثانية The Second Analytics ويتألف هذا الكتاب أصلاً من كتابين يعالجان نظرية البرهان، وأما اللاتين فقط أطلقوا عليه Analytica Posteriora.

٥ ـ كتاب الجدل أو الطوبيقا Topics، وأما عنوانه اللاتيني فهو Topica, Seu De Locis Communis. وكتاب الطوبيقا يتكون من ثماني كتب رئيسية عرض فيها أرسطو كل ما يتعلق بالجدل وأهم ما في هذا العرض أنه قدم لنا فن البرهان الاحتمالي أو ما يمكن أن نطلق عليه الاحتمال.

٦ - كتاب تفنيد الأغاليط On Sophistical Refutations ويحمل العنوان اللاتيني De SophisticisElenchis . وهذا الكتاب يعالج بالدراسة والفحص الدقيق كيفية تفنيد ورفض الحجج السفسطائية والأغاليط. ويفترض أن هذا الكتاب، كما يعتقد بعض الشراح، هو الكتاب التاسع من كتاب الطوبيقا.

تلك هي الكتابات الأرسطية الرئيسية التي جمعها وصنفها الشراح، ولكن هذا لا يعني أن أرسطو قطع صلته بالآراء المنطقية في كتاباته الأخرى، بل على العكس من ذلك نجد إشارات منطقية كثيرة وفي مواضع متفرقة مثلاً في كتاب الميتافيزيقا وكذلك في كتاب النفس وهكذا، وسوف نقتبس من بعض هذه الآراء أثناء عرضنا.

إلا أن هناك مشكلة منطقية هامة بالنسبة لمنطق أرسطو، إذ اختلفت آراء المؤرخين حول مكانة المنطق عند أرسطو، ولذا يجدر بنا أن نبحث هذه المشكلة أولاً.

المنطق وأقسام العلوم عند أرسطو

صنف أرسطو العلوم إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

أولاً : العلوم النظرية Theoretical.
ثانياً: العلوم العملية Practical.
ثالثاً: العلوم الشعرية Poetical.

ويندرج تحت كل قسم من هذه الأقسام الثلاثة مجموعة من العلوم هي:
العلوم النظرية؛ وتشمل ثلاثة علوم هي:

١ - الميتافيزيقا (ما بعد الطبيعة) Metaphysics.
٢ - الرياضيات Mathematics.
٣ - الفيزياء Physics.

العلوم العملية؛ وتشمل ثلاثة علوم أيضاً هي:

١ - الأخلاق Ethics.

٢ ـ السياسة Politics .

٣ ـ الاقتصاد (تدبير المنزل) Economy .

العلوم الشعرية؛ وتشمل ثلاثة علوم هي:

١ ـ الموسيقى Music .

٢ ـ الشعر Poetry .

٣ ـ فن العمارة Architecture .

نلاحظ على تصنيف أرسطو للعلوم أنه لم يحدد مكاناً أو موضعاً بعينه للمنطق، بمعنى أن المنطق لا يندرج تحت أي من هذه الأقسام الثلاثة من العلوم، ومن ثم تنشأ لدينا على الفور مجموعة تساؤلات هامة: لماذا لم يضع أرسطو المنطق داخل التصنيف؟ وما هو تصور أرسطو للمنطق؟.

إن مشكلة عدم إدراج المنطق عند أرسطو داخل التصنيف استرعت انتباه المعلقين والمؤرخين لفترة طويلة، ولا زالت موضع اهتمام حتى يومنا. ونجن على سبيل المثال نجد أستاذاً ومؤرخاً وفيلسوفاً مثل إميل بوترو E. Boutroux في كتابه «دراسات في تاريخ الفلسفة» يكتب قائلاً: «لم يُذكر المنطق في هذا التصنيف، ربما لأن التصنيف يهتم بالعلوم التي تشير إلى الواقع، بينما المنطق يشير إلى تصورات فحسب»[1].

إن النصوص التي توضح لنا حقيقة موقف أرسطو من المنطق مفقودة، وقد كانت تلك من المشكلات التي دارت حولها مناقشات مناطقة العصور الوسطى. ولكن يبدو أن هناك فقرة هامة ألمح إليها أرسطو في الميتافيزيقا حيث يقول «ليس من الممكن أن تبحث عن العلم وصورة العلم في نفس الوقت»[2]. ولكن مع هذا لا

---

(١) Boutroux, E., Études d'Histoire de la Philosophie, Paris, 1897, P. 111.

(٢) Aristotle, Metaphysics, 11, 3.

ونص عبارة أرسطو:

«It is absurd to search at the Same time for Science, and the mode of Science».

زالت المشكلة تحتاج إلى بعض التحليل والتركيب. فإذا ربطنا موقف أرسطو من التصنيف وما يذكره إميل بوترو تعليقاً على هذا الموقف، والقول الأخير الذي قدمناه لأرسطو، نجد لدينا مجموعة هامة من الحقائق هي:

١ - أن أرسطو في فقرته الأخيرة التي ذكرها في الميتافيزيقا يريد أن ينبهنا إلى ضرورة التمييز بين العلم Science ونظرية العلم Theory of Science وتلك نقطة هامة تجعلنا نؤكد أن الهدف الأول من المنطق عند أرسطو يتمثل في تحقيق غاية منهجية Methodological، مما يعني - على عكس ما يعتقده بعض الكتاب - أن أرسطو كان على وعي تام بأهمية الموقف المنهجي.

٢ - أن أرسطو حين وضع المنطق خارج تصنيف العلوم إنما أراد أن يميز هذا العلم عن بقية العلوم الأخرى، إذ أن العلوم جميعاً بخلاف المنطق تتصل بالواقع على ما يذكر إميل بوتر، وما يتصل بالواقع إنما تصدر مقدماته ونتائجه عن الجزئي Particular. وأرسطو لم يشأ إدراج المنطق ضمن تلك العلوم، لأن تصوراته كلية ولا تتصل بالواقع الخارجي.

٣ - العلم في نظر أرسطو، وهو كذلك في نظر العلماء أيضاً، هو مجموعة من القضايا Propositions، بعض هذه القضايا يقبل البرهان وبعضها الآخر قد يُقبل بدون برهنة، أو ينتظر برهاناً. ولكن المنطق وقضاياه ليس كذلك، إذ لا بد من قبول قضايا المنطق جميعاً تحت نفس الشروط.

٤ - إن المنطق حين يستند في تأسيسه على تصورات كلية Universal Concepts لا يحتاج لأي علم من العلوم، ولكن العلوم الأخرى تحتاج إليه، وهذا ما جعل بعض المناطقة ينظرون إليه باعتباره المدخل لكل العلوم. إلا أن بعض التدقيق يدفعنا إلى التساؤل: ولماذا تحتاج إليه العلوم الأخرى؟ الإجابة الممكنة أن أرسطو فطن إلى كون المنطق نسقاً من القواعد System of Rules التي يمكن أن يتم الاستنباط وفقاً لها، وهذا يعني أن العلوم الأخرى لا بد وأنها تحتاج المنطق كعلم للاستنباط Science of deduction، ويأتي التفكير في أن أرسطو أراد للمنطق أن يكون علماً استنباطياً deductive Science نابعاً من طبيعة المنطق ذاته. وهذا

يعني أنه إذا كان تركيب أي علم من العلوم يمكن تبريره بواسطة المنطق، فإن المنطق ذاته يبرر ذاته.

من كل ما تقدم يتضح لنا أن المنطق عند أرسطو ليس علماً كسائر العلوم، وإنما هو علم كل العلوم ولذا لا يمكن تصنيفه، أو إدراجه، داخل التصنيف، الذي وضعه أرسطو. فالعلوم جميعاً تحتاج إليه، والعلوم جميعاً محدودة إما بتصورات الزمان أو المكان أو بهما معاً، أما تصورات المنطق فخارج حدود الزمان والمكان.

لذلك فنحن لا نجد تعريفاً محدداً للمنطق عند أرسطو، وتلك مشكلة خلفها أرسطو للمناطقة والفلاسفة من بعده، إذ كثيراً ما نجد الكتابات المنطقية تفرد مكاناً لمناقشة تعريفات المنطق المختلفة. فبعض المناطقة ينزع إلى القول بأن المنطق آلة أو صناعة، وبعضهم الآخر يرى أنه علم نظري، وفريق آخر يرى أنه علم معياري، وآخرون ينظرون إلى المنطق على أنه علم قوانين الفكر، وهكذا.

لكن مسألة تعريف المنطق بصورة محددة لا تهمنا هنا، إذ الواقع أن أي محاولة لتعريف المنطق إنما تحكم على نفسها عليها بالفشل منذ البداية، لأن من أدق مميزات التعريف العلمي الصحيح أن يأتي جامعاً مانعاً - وهذا هو ما نطلق عليه التعريف بالحد التام - بحيث يجمع كل أفراد المعرّف معاً، وفي نفس الوقت يمنع دخول الأفراد الأخرى المباينة داخل التعريف. وهذا الفهم، على الأقل، لا ينطبق على تعريفات المنطق التي نلتقي بها عند كثير من المناطقة.

إلا أن الملاحظة الهامة تبدو لنا من أن كل تعريف للمنطق نلتقي به يهدف إلى إثبات غرض معين للمنطق، فإذا قلنا أن المنطق هو علم قوانين الفكر كان معنى ذلك أن هدف المنطق البحث في هذه القوانين. وفي المقابل إذا حللنا موقف أرسطو من المنطق وجدنا أن الغرض النهائي عنده يتمثل في وضع نظرية للبرهان. إلا أن هذا لا يعني أن من أدق أهداف المنطق وضع قوانين للفكر، وهذا ما نجده في كتابات أرسطو، وفي أكثر من موضع فما هي إذن هذه القوانين؟ .

أولاً - قانون الذاتية Law of Identity

هـذا القانون يشير إلى أن حقيقة الشيء لا تتغير ولا تتبدل، فالكتاب هو

الكتاب، وأرسطو هو أرسطو ولا يمكن له أن يكون شيئاً آخر. ومن ثم فنحن إذا رمزنا للشيء الذي نتحدث عنه بالرمز ﺃ، فإن ﺃ في هذه الحالة متطابقة مع ذاتها تطابقاً تاماً، بمعنى أن كل ما هو هو.

ثانياً ـ قانون عدم التناقض Law of non-Contradiction

هذا القانون يعبر عن القانون السابق ولكن في صورة السلب أو النفي negation، فإذا كنا في القانون الأول نقرر أن أرسطو هو أرسطو، فإننا في قانون عدم التناقض نقرر أن أرسطو لا يمكن أن يكون أرسطو وشيئاً آخر غير ذاته في نفس الآن. أي أنه لا يمكن لنا بحسب قول أرسطو ذاته أن نحمل صفة ولا نحملها في نفس الوقت على نفس الموضوع.

ثالثاً ـ قانون الثالث المرفوع Law of The Excluded Middle Term

يشير هذا القانون إلى امتناع الوسط، بمعنى ﺃ إما أن تكون ﺃ أو ﻻ-ﺃ ولا وسط بينهما.

وأهم ما يلاحظ على هذه القوانين أنها تعبر عن اتصال النفس واتساق العقل في نفس الوقت. فهي تعبر عن الحقيقة بأكثر من صورة، وتثبت أن العقل لا يقبل الحكم المتناقض وأن الشيء لا يمكن أن يكون غير ذاته.

أنماط المنطق

المتتبع لكتابات أرسطو المنطقية يجد أن المنطق الذي يستند إليه كتاب الطوبيقا (الجدل) يختلف عن المنطق الذي نألفه في التحليلات الأولى والذي بدأت صياغته بكتاب المقولات؛ ومرجع الاختلاف هنا أن النظرة التي تعبر عنها الطوبيقا تستند إلى المفهوم الاستقرائي، على حين أن التحليلات الأولى تعبر عن وجهة نظر استنباطية بحتة، وسوف تأتي الإشارة إلى أن أرسطو عرف الاستقراء بأدق معانيه، كما فُهم في العصر الحديث. وبذا فإنه يمكن القول بأن أرسطو عرف نوعين من المنطق هما:

(١) المنطق الصوري Formal Logic.

(٢) المنطق المادي الاستقرائي Inductive Logic.

أما النوع الأول فهو ما حرص أرسطو على دراسته بصورة دقيقة وجادة. وأما النوع الثاني فقد تضاءل الاهتمام به نظراً للجاذبية الخاصة للمنطق الصوري، ولاهتمام إتباع أرسطو وشراحه أيضاً بشرح الأفكار الأرسطية المتعلقة بالمنطق الصوري.

والمنطق الصوري، كما سبق أن أشرنا، يقوم على أساس التصورات Concepts. إذ أنه في واقع الأمر يركز على صورة Form الفكر لا مادته، وذلك عكس المنطق المادي الاستقرائي الذي يولي عنايته للمادة Matter أو المحتوى Content الداخلي للفكر.

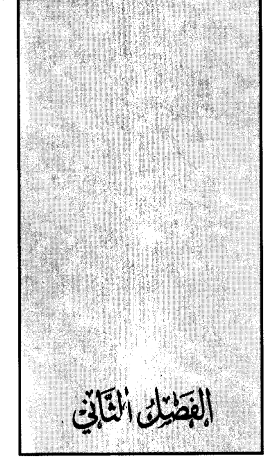
لقد حرص مناطقة العصور الوسطى على دراسة الفكر من حيث صورته ولم يظهر الاهتمام بدراسة الجانب المادي من المنطق إلا مع مطلع العصر الحديث في أبحاث فرنسيس بيكون.

ثم حدث أن تطور العلم في شتى فروعه، وجرت محاولات علمية من جانب المناطقة وعلماء الرياضيات، ابتداء من القرن السابع عشر وحتى نهاية القرن التاسع عشر، لربط المنطق بالرياضيات، وفي نهاية الأمر توجت كل تلك المحاولات بكتاب «مبادىء الرياضيات» Principia Methematica الذي أصدره برتراند رسّل والفرد نورث هوايتهد في الأعوام (١٩١٠ - ١٩١٣) في ثلاثة أجزاء بات المنطق فيها يرتدي ثوب الرياضيات، وأصبحت الرياضيات لا تنفصل عن المنطق، وفقدت النقطة التي ينتهي عندها المنطق وتبدأ منها الرياضيات. وهنا اكتمل نمو المنطق الرياضي بعد صراع مع التقليد.

من هذا المنطلق يمكن لنا أن نقول، لدينا:

(١) المنطق الصوري.
(٢) المنطق الاستقرائي.
(٣) المنطق الرياضي.

وكل نوع من هذه الأشكال الثلاثة من المنطق يندرج تحت التصور العام أو المصطلح الأعم «المنطق»، فكل منها أصبح موضوعاً لعلم مستقل.



مبحث التصورات

التصورات(*)

مبحث التصورات من أخصب أبحاث المنطق الصوري؛ ذلك أن التصور من حيث هو وحدة الحكم الأساسية يمكن التعبير عنه تعبيراً عاماً في كلمة واحدة مفردة، وهذه الكلمة، أو هذا التصور؛ تعتبر بمثابة الكيان العقلي الذي تقابله الإدراكات الحسية التي نفهمها من التصور. كذلك فإن التصور من حيث هو يعبر عن إحساسات يتم التعبير عنه من خلال إطار لغوي معين، وبذا يتصل مبحث التصورات اتصالاً وثيقاً باللغة وتقسيماتها، فنتساءل: هل التصور كلي أو جزئي؟ مفرد أم مركب؟ وهكذا، يمكن أن نقف على هذا طبيعة التصور بشيء من التفصيل والتبسيط بما يحقق هدف دراستنا المنطقية.

أولاً ـ اللفظ المفرد والمركب

في هذا الجزء من مبحث التصورات تتداخل الدراسات المنطقية مع النحو،

(*) في مبحث التصورات راجع الكتابات التالية:

(١) علي سامي النشار، المنطق الصوري، دار المعارف، ١٩٦٦.

(٢) علي عبد المعطي محمد، ماهر عبد القادر محمد، المنطق الصوري، دار المعرفة الجامعية، ١٩٨٢.

(٣) Welton, Intermediate Logic, ch-IV, PP. 53-65, PP. 66-88.

(٤) Latta and Macbeth, Elements of Logic, PP. 136-149.

(٥) Keynes, Formal Logic, PP. 22-48, 441-449.

وربما كان هذا المبحث من المواضع الأساسية التي جعلت الاتجاه اللغوي يدعى المنطق بكل أبحاثه. فالمنطق يتفق مع النحو في النظر للألفاظ من حيث التقسيم، حيث يجدان معاً أن الألفاظ تقع في واحد من التقسيمين التاليين:

١ - الألفاظ المفردة.
٢ - الألفاظ المركبة.

أما اللفظ المفرد فيدل على معنى، ولا يدل بجزء منه على جزء من ذلك المعنى.
وهناك تقابل بين وجهتي نظر المنطق والنحو في النظر للألفاظ المفردة، إذ أن المنطق يقسم اللفظ المفرد إلى ثلاثة أقسام هي:

أ - **الاسم**: وهو ما يدل على معنى ولا يدل على زمان ما.
ب - **الكلمة**: وهي ما تدل على نسبة أو علاقة معينة بين معنيين بحيث إذا غابت العلاقة ما أمكن للعقل قبولها.
جـ - **الأداة**:

وأما علماء النحو فنجدهم في مقابل هذا التقسيم يقسمون اللفظ المفرد أيضاً تقسيماً ثلاثياً إلى:
أ - الاسم ب - الفعل جـ - الحرف.

أما اللفظ المركب فينقسم من وجهة النظر المنطقية إلى قسمين أساسيين هما:

١ - **المركب التام**: وهو ما يفيد فائدة يتم بها الكلام أو يحسن السكوت عليها.

٢ - **المركب الناقص**: وهو ما لا يفيد فائدة يتم بها الكلام ويحسن السكوت عليها.

والمركب التام ينقسم إلى قسمين أيضاً:

أ - **المركب التام الخبري**: وهو كل قول يحتمل الصدق أو الكذب، وهذا النوع عادة يستخدم للتعبير عن القضايا العلمية.

ب - **المركب التام الإنشائي**: وهو كل قول لا يحتمل الصدق أو الكذب، ومن أمثلته عبارات التعجب والأمر والنهي والتمني والاستفهام.

والمركب الناقص ينقسم بدوره أيضاً إلى قسمين هما:

١ - **المركب الناقص التقييدي**: الذي يعتبر الجزء الثاني منه بمثابة قيد للجزء الأول مثل «الضمير الحي».

٢ - **المركب الناقص غير التقييدي**: وهو ما ارتبط باستخدام الأداة مثل قولنا «من المدرسة».

ثانياً - الكلي والجزئي

عادةً ما نشير إلى الاسم الجزئي بأنه ذلك الاسم الذي يمكن إطلاقه على شيء واحد معين بالذات. ومن ثم فالجزئي لا يصلح لأن يشترك في معناه أفراد كثيرة. أما الاسم الكلي فهو الذي يمكن حمله على وحدة كلية مكونة من عدد لا محدود من الوحدات، ومن ثم فإن الكلي هو الذي يصلح لأن يشترك في معناه أفراد كثيرة لتحقق مجموعة من الصفات في هذه الأفراد مثل إنسان.

والبحث في الكلي والجزئي يرتبط بالبحث في سور القضية، فنحن عادةً نقول عن سور القضية إنه كلي أو إنه جزئي.

ويرى بعض المناطقة أنه يمكننا تحويل الإسم الكلي إلى جزئي. فالإسم الكلي «إنسان» يمكن تحويله إلى جزئي إذا قلنا «هذا الإنسان» لأنه في هذه الحالة سوف يشير إلى فرد معين بالذات.

وفي نطاق البحث في الأسماء يميز المناطقة بين:

١ - أسماء الأعلام حيث يرى بعضهم أن أسماء الأعلام لا تدل على صفة خاصة بها، وإنما يقصد بها فقط أن تكون علامة تميز هذا الشيء عن غيره دون أن يتضمن هذا الاسم أو ذاك من أسماء الأعلام أي صفة تتصل بهذا الاسم.

٢ - أسماء الجموع وهي تلك الأسماء التي تطلق على الجماعات التي تترابط فيما بينها مكونة وحدة جزئية مثل أمة، جيش، ويمكن التمييز بين اسم الجمع والاسم الكلي على أساس أن الكلي يشترك في معناه أفراد كثيرة، ويصدق على كل واحد

منها. أما اسم الجمع فيطلق على أفراد كثيرة مجتمعة، ولكنه لا يصدق على كل واحد منها على انفراد.

ثالثاً ـ اسم الذات واسم المعنى

يذهب المناطقة إلى أن اسم الذات هو اسم لشيء، بينما اسم المعنى هو اسم لصفة. ويرى ولتون أن اسم الذات هو اسم أي شيء له صفات أي يكون موضوعاً لصفات أو محمولات. على حين يرى أن اسم المعنى هو الاسم المتعلق بالصفة المرتبطة بالشيء، ومن ثم يكون صفة لموضوعات. وما نقصده بالشيء هنا يتمثل في ذلك الشيء الذي يحتوي على صفات، وعلى هذا فإن اسم الذات يصبح متعلقاً بأي اسم يحتوي على صفات ويكون موضوعاً تحمل عليه المحمولات أو الكيفيات، بينما يصبح اسم المعنى هو ذلك الاسم الذي يكون صفة لشيء آخر أو محمولاً لموضوع ما. وعلى ذلك يكون (الإنسان) اسم ذات وتكون (الإنسانية) اسم معنى.

ويرتبط تقسيم الأسماء إلى أسماء ذات وأسماء معنى، بتقسيم الأسماء أيضاً إلى المفهوم والماصدق، لأن الماصدق كما سنرى هو ما يصدق عليه الاسم وهو يرتبط باسم الذات، بينما يرتبط المفهوم باسم المعنى. ومن جانب آخر يرتبط اسم الذات واسم المعنى بالكلي والجزئي. وفي هذا الصدد نلتقي ببعض الآراء المنطقية الهامة:

أ ـ **رأي جون لوك**: الذي يقرر فيه أن اسم المعنى يرتبط بالكلي حيث اسم المعنى هو اسم استخلصناه بالتجريد والتعميم، على حين أن اسم الذات فهو جزئي لأنه يمثل شيئاً عينياً محدداً.

ب ـ **رأي جيفونز**: الذي ذهب إلى أن اسم المعني يكون جزئياً لأنه مجرد صفة ينظر إليها من حيث هي. أما اسم الذات فهو كلي ينطبق على أفراد أو ماصدقات.

رابعاً ـ الاسم الثابت والاسم المنفي

يدل الاسم الثابت على وجود صفة من الصفات، أما الاسم المنفي فهو ذلك الذي يدل على خلو شيء معين من صفة أو صفات، ولكن لاتا وماكبث وجدا أن هذا التحديد يشكل صعوبة منطقية، إذ من المستحيل أن نحدد اسماً ينفي صفة دون أن

يكون هذا الاسم مشيراً في نفس الوقت إلى إثبات صفة أخرى. ومن ثم فإنه ينظر للأسماء نظرة مزدوجة حيث على سبيل المثال نجد أن الأزرق وهو اسم ثابت يشير في نفس الوقت إلى اللا - أزرق، وهكذا في كل الأسماء.

لكن ما يهمنا في هذا الصدد هو أن نلاحظ أن الاسم الثابت والاسم المنفي ليس لهما أي معنى إلا من حيث صلتهما بالأحكام أو القضايا، لأن التصور أو الحد لا يمكن أن يكون هو نفسه ثابتاً أو منفياً. ولذلك فإن أهمية الاسم الثابت والاسم المنفي تتضح في حالة التقابل بين الحدود. وسوف نلاحظ هذه النقطة حين نتعرض للاستدلال.

خامساً - المفهوم والماصدق

مبحث المفهوم والماصدق من أهم أبحاث المنطق التي دارت مناقشات واسعة حولها، ولا زالت حتى يومنا هذا تجذب المناطقة إلى مناقشة مكانته المنطقية.

وحتى نوضح ما الذي نعنيه بالمصطلح مفهوم Intension أو المصطلح ماصدق extension خذ المثال التالي: الاسم أو الحد «إنسان» نجد أن له جانبان هما:

الأول: أن أفراده سقراط، أفلاطون، زيد، عمرو... الخ.
الثاني: أن الإنسان حيوان، ناطق، مفكر، ضاحك... الخ.

أما الأفراد التي أشرنا إليها أولاً على أنها من الإنسان فهي ما نشير إليها عادة بمصطلح الماصدق، أي أن الإنسان يصدق على فلان وفلان إلى آخره من الناس، وأما الصفات التي ذكرناها في ثانياً وهي حيوان، ناطق،... فهي تشير إلى ما نفهمه من الإنسان، وهي ما نطلق عليه مصطلح المفهوم، فكأن الحد أو الاسم أو التصور له ما صدق وهو الموضوعات التي يشير إليها، كما أن له مفهوم وهي الصفات التي تنسب للموضوعات.

لكن المناطقة حين يشيرون إلى أن لكل اسم مفهوم وماصدق لا يقصدون كل الأسماء بإطلاقها، ولكن هناك بعض الأسماء التي ليست لها مفهومات، ولهذا السبب وجدنا بعض المناطقة مثل جون سيتوارت مل يرى منذ البداية أنه من الواجب تحديد

الأسماء التي لها مفهوم والتي يمكن حصرها فيما يلي:

١ ـ أسماء الذوات مثل: إنسان، مدرسة.

٢ ـ أسماء الجموع، إذا استعملت بمعنى كلي مثل جيش.

٣ ـ بعض الأسماء الوصفية مثل: أول رئيس وزراء انجلترا، أول رئيس جمهورية مصري.

٤ ـ بعض أسماء الأعلام إذا استعملت كصفات مثل، عادل، حاتم.

كذلك انقسم المناطقة إلى طوائف وهم بصدد النظر إلى المفهوم:

١ ـ فريق أخذ بوجهة النظر الاصطلاحية التي تنظر إلى الصفات أو الكيفيات على أنها مرتبطة بالأفراد الذين ينطبق عليهم التصور، وفي رأيهم أن هذه الصفات تكون أساساً من مكونات التصور بحيث إذا ما غلبت صفة من الصفات استحال أن ينطبق التصور.

٢ ـ فريق أخذ بوجهة النظر الذاتية، التي ترتبط بذات الشخص وتختلف من فرد إلى آخر حسب ثقافته ومعرفته ومعارفه العلمية.

٣ ـ فريق أخذ بوجهة النظر الموضوعية التي تعتبر الصفات مكافئة ومساوية لحقيقة الشيء الكاملة في الخارج لا في الداخل.

العلاقة بين المفهوم والماصدق:

اختلفت الآراء حول العلاقة بين المفهوم والماصدق، ولكن لا يهمنا هذا الاختلاف الآن بقدر ما يهمنا أن نشير إلى أن المنطق التقليدي يرى في صدد هذه العلاقة أنه يمكن التعبير عنها بالقانون الآتي:

كما زاد المفهوم قل الماصدق، وكلما قل المفهوم زاد الماصدق.

وهذا يعني أن العلاقة بين المفهوم والماصدق علاقة تناسب عكسي.

لكن بعض المناطقة وجدوا تحت تأثير أبحاثهم ووجهات نظرهم قوانين

أخرى. فنحن وفقاً للقانون السابق نقرر أنه إذا أضفنا صفة من الصفات إلى التصور الذي نتحدث عنه فإن هذه الصفة من شأنها أن تقلل من مجال الأفراد الذين يصدق عليهم هذا التصور والعكس صحيح.

إلا أن بعض المناطقة مثل جوبلو وكينز يجدون أن هذه العلاقة ليست كذلك دائماً فعلى سبيل المثال يقرر كينز: أنه كلما زاد المفهوم فإن لدينا أحد احتمالين:

أ - إما أن يبقى الماصدق كما هو.
ب - أو أن يتجه الماصدق اتجاهاً عكسياً.

ذلك لأن تأثير المفهوم في الماصدق وتحديده لعدد أفراده يتوقف على نوع الصفات التي تزيدها أو تنقصها. خذ على سبيل المثال مفهوم الحيوان هو الكائن الحساس الحي المتحرك بالإرادة، فإذا أضفنا إلى هذا المفهوم بعض الصفات الأخرى مثل النامي المتغذي المتناسل، فإن هذه الصفات لا تنقص من ماصدق الحيوان ولا تزيد منه، لأنها كلها من صفات الحياة العضوية التي هي صفة ذاتية للحيوان.

أما إذا أضفنا صفة ناطق إلى مفهوم الحيوان السابق فإنها تحصر نطاق ماصدق الحيوان في أفراد الإنسان وحده.

ومن جانب آخر وجد جوبلو على عكس ما يرى كينز، أنه يمكن النظر للعلاقة بين المفهوم والماصدق على أنها علاقة طردية بمعنى أنها تسير تبعاً للقانون الآتي:

كلما زاد المفهوم زاد الماصدق وكلما قل المفهوم قل الماصدق.

سادساً - المقولات وشجرة فورفوريوس

نعلم أن سقراط كان أول من حاول التوصل إلى الماهية Essence، وقد تابع أفلاطون في هذا الطريق، ثم سار أرسطو على نفس التقليد.

وموضوع الماهية يقودنا إلى البحث في المقولات Categories. فقد اعتاد المناطقة أن يذكروا لنا أن أرسطو كان أول من وضع قائمة للمقولات، ثم تابع في هذا الاتجاه الشراح والمدرسيون وأبرزهم على الإطلاق فرفوريوس الذي تنسب إليه شجرة

فورفوريوس المشهورة. إلا أن هذا التقليد يقلل كثير من شأن أفلاطون وينسب لأرسطو الفضل الأول في صياغة المقولات، وهذا يخالف الحقيقة، لأننا إذا طالعنا مؤلفات أفلاطون وجدنا أنه وضع لنا أساس نظرية المقولات الأرسطية، رغم أنه لم يقيم نظرية للمقولات فعلاً. ففي محاورة تيتاتوس يشير أفلاطون إلى التصورات العليا القابلة للتطبيق على كل الأشياء، وكذلك يذكر في محاورة السفسطائي The Sephist المقولات الأساسية الآتية:

١ - الوجود.
٢ - الذاتية.
٣ - الاختلاف.
٤ - التغير.
٥ - المقاومة.

لكنه يبدو أن أفلاطون لم يكن بصدد البحث في نظرية منطقية المقولات، ولذا لم يضع نظرية حولها كما قلنا، وقد تمثلت عبقرية أرسطو في أنه استطاع أن يقيم نظرية منطقية كاملة للمقولات بدأ بتتبعها منذ تدوين الطوبيقا (أو الجدل) حتى التحليلات الأولى، ونحن نلاحظ أن أرسطو وضع المقولات في عشرة هي:

١ - الجوهر.	٢ - الكمية.
٣ - الكيفية	٤ - الإضافة
٥ - المكان	٦ - الزمان.
٧ - الوضع	٨ - الفعل
٩ - الانفعال	١٠ - الحال

إلا أن أرسطو في نهاية كتاب المقولات اختزل المقولات العشر التي أشرنا إليها توا أي أربعة هي:

١ - الماهية.
٢ - الكيفية.
٣ - الكمية.

٤ ـ العلاقة.

وبناء على قائمة المقولات السابقة وضع أرسطو المحمولات الخمس وهي:

١ ـ الجنس.
٢ ـ النوع.
٣ ـ الفصل.
٤ ـ الخاصة.
٥ ـ العرض العام.

أما الجنس فهو ما يميز حقيقة الشيء المحكوم به، ويؤلف جزء الماهية المشتركة بينها وبين غيرها، وذلك مثل قولنا حيوان في العبارة «الإنسان حيوان» تجد هنا أن كلمة حيوان يشترك فيها مع الإنسان أفراد أخرى مثل الأسد والقرد وغيرهما. وبذا يصبح الجنس عبارة عن كلي تدخل تحته كليات أخرى أخص، بمعنى أن الكلي الأول أوسع من ناحية الماصدق، والكليات الأخرى أقل في ماصدقاتها، وعلى هذا الأساس يمكن أن يقع الجنس في ثلاثة مستويات:

١ ـ **الجنس العالي**: وهو ما تندرج تحته كليات، ولا يندرج تحت كلي أعم منه، وذلك مثل قولنا الجوهر الذي يندرج تحته الإنسان والحيوان والجسم، ولا يندرج تحت ما هو أعم منه.

٢ ـ **الجنس المتوسط**: وهو ما اندرجت تحته كليات أخص منه، واندرج تحت كلي أعم منه.

٣ ـ **الجنس السافل**: وهو ما اندرج تحت كلي أعم منه وما وقعت تحته أنواع.

أما النوع فإنه يشار إليه عادة على أنه كلي يندرج تحت كلي أوسع منه ماصدقا (جنس). وينقسم أيضاً إلى ثلاثة أقسام هي:

١ ـ **النوع العالي**: وهو ما اندرج تحت كلي واحد أعم منه واندرجت تحته كليات أخص منه.

٢ ـ **النوع المتوسط**: وهو ما اندرج تحت كليات أعم منه واندرجت تحته كليات أخص منه.

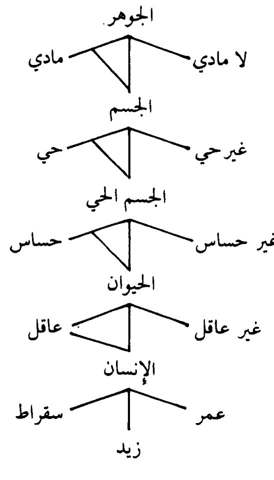
٣ ـ **النوع السافل**: وهو ما اندرج تحت كليات أعم منه واندرجت تحته جزئيات.

أما الفصل فيشير إلى الصفات التي تميز أحد الأنوع عن الأنواع الأخرى المندرجة معه تحت جنس واحد. والفصل يعتبر في نظر المناطقة جزء من الماهية.

وأما الخاصة فهي صفة لا تدخل في مفهوم الشيء ولكنها لازمة للماهية.

وأما العرض العام فهو ما يضاف إلى الماهية، ولا يشتق ضرورة من ماهية الشيء، مثل قولنا الإنسان أبيض، نلاحظ هنا أن البياض خاصية عرضية بالنسبة للإنسان، فليس كل الناس بيض، كما أن البياض قد يتصف به الإنسان وغير الإنسان.

وهاك التخطيط التالي الذي وضعه فرفوريوس فيما يعرف بشجرة فرفوريوس:



سابعاً - التعريف والتصنيف

نظرية التعريف Definition من أساسيات تعلم المنطق. وقد طالعتنا كتب تاريخ الفلسفة أن سقراط في مناقشاته مع الخصوم كان يهدف دائماً إلى التوصل للتعريف بالحد التام أي إلى التعريف الجامع المانع الذي يمكن أن يقام عليه العلم بالأشياء.

وقد توسع المناطقة منذ العهد الأرسطي والمدرسي في دراسة نظرية التعريف، فوجدوا أن التعريفات ليست جميعاً من نوع واحد، وإنما هناك أنواعاً مختلفة من التعريفات، كل منها يتميز بسمات وخصائص معينة ويصلح لغرض معين، وقد استفاد المناطقة في وضع نظرية التعريف من التقسيم الذي سبق أن أشرنا إليه عند شرح المقولات.

والتعريف يقع في نوعين أساسيين هما:

١ - التعريف بالحد.
٢ - التعريف بالرسم.

وكذلك ينقسم التعريف بالحد إلى قسمين:
أ - التعريف بالحد التام.
ب - التعريف بالحد الناقص.

كما ينقسم التعريف بالرسم إلى قسمين آخرين هما:

أ - التعريف بالرسم التام.
ب - التعريف بالرسم الناقص.

وقد ذهب المناطقة إلى أن التعريف بالحد التام يكون باستخدام الجنس القريب والفصل، فإذا أردنا تعريف الإنسان باستخدام الحد التام قلنا: الإنسان حيوان ناطق، نلاحظ هنا أن «حيوان» تشير إلى الجنس القريب، ناطق تشير إلى الفصل، حيث ما تميز الإنسان وتفصله عن بقية الأنواع الأخرى المندرجة معه تحت الجنس (حيوان). أما إذا عرفنا الإنسان بأنه «كائن ناطق» فإن هذا يعني أننا

استخدمنا الجنس البعيد والفصل.

أما التعريف بالرسم التام فيكون عن طريق الجنس القريب والخاصة معاً. مثال ذلك قولنا الإنسان حيوان قابل للتعلم، نجد هنا أن «قابل للتعلم» خاصة للإنسان وحده، وأما التعريف بالرسم الناقص فيكون باستخدام الجنس البعيد والخاصة مثل قولنا الإنسان هو الجسم الضاحك.

يتضح من هذا أنه:

١ ـ التعريف بالحد التام = الجنس القريب + الفصل.

٢ ـ التعريف بالحد الناقص = الجنس البعيد + الفصل.

٣ ـ التعريف بالرسم التام = الجنس القريب + الخاصة.

٤ ـ التعريف بالرسم الناقص = الجنس البعيد + الخاصة.

ويشترط المناطقة على إجماعهم مجموعة من الشروط الأساسية الواجب توافرها في التعريف وهي:

أولاً: يجب أن يكون التعريف مساوياً للمعرف، وتلك أول خاصية من خصائص التعريف العلمي الدقيق، إذ أن التعريف على هذا النحو يقال له التعريف الجامع المانع، أي ذلك التعريف الذي يجمع كل أفراد المعرف معاً، ويمنع دخول أفراد أخرى تحت التعريف.

ثانياً: أن يتطابق المفهوم من التعريف مع المفهوم من المعرّف، لأنه إذا كان مفهوم التعريف أقل أو أكثر من مفهوم المعرّف ترتب على هذا زيادة أو نقصان في ماصدق المعرّف، وهذا لا يجوز منطقياً.

ثالثاً: ألا يحتوي التعريف على الحد المعرّف ذاته، لأن هذا من شأنه إما أن يجعل التعريف دائري أو تحصيل حاصل.

رابعاً: يجب أن يخلو التعريف من المجاز أو الغموض.

خامساً: يجب أن نستخدم الحدود الموجهة في التعريف وألا نلجأ لاستخدام السلب.

كذلك يرى المناطقة أن هناك مجموعة من الطريق يمكن بواسطتها أن يتم التعريف وهي :

أولاً : التعريف بالإشارة، كأن نشير إلى الشيء الذي نريد أن نعرفه إذا كنا لا نعرفه أصلاً.

ثانياً: التعريف باستخدام المرادف.

ثالثاً: التعريف بذكر المثال.

رابعاً: تعريف الشيء بذكر صفاته الذاتية.

خامساً: تعريف الشيء بصفاته العرضية.

ولكن هناك بعض الأشياء التي لا يمكن تعريفها وقد اصطلح المناطقة على تسميتها «اللامعرفات» وهي :

١ - **المعطيات المباشرة للتجربة**، ومن أهمها:

أ - الإحساسات التي لا يمكن نقلها من خبرة فردية معينة إلى خبرة أخرى تفتقدها أصلاً.

ب - العواطف الذاتية مثل عاطفة الأمومة أو الأبـوه من حيث هي أيضاً عواطف خاصة بالأفراد ولا يمكن نقل الإحساس الداخلي بها من فرد إلى آخر.

٢ - الأجناس العليا التي ليست أنواعاً لأجناس أعلى منها.

٣ - الأفراد أو ما يمكن أن نطلق عليهم منطقياً أسماء الأعلام.

مما سبق يتضح لنا أن عملية التعريف تتصل اتصالاً وثيقاً بمفهوم الحد، كما أن هناك عملية منطقية أخرى تتصل بماصدق الحد، وهي ما نطلق عليه عملية القسمة. فما هي إذن هذه العملية؟.

من وجهة النظر المنطقية يمكن لنا أن ننظر في عملية القسمة على أنها تتضمن عمليتين هما:

١ - التقسيم.

٢ - التجزئة.

أما عملية التقسيم فهي تتدرج من الكلي لتنتهي بالجزئيات.

وأما عملية التجزئة فتنطوي على بيان كيف يمكن تقسيم الكل أو تجزئته إلى أجزاء. وفي هاتين العمليتين يشترط وجود أساس للتقسيم. على سبيل المثال يمكن تقسيم المثلث بحسب أضلاعه أو زواياه. فإذا كان التقسيم بحسب الأضلاع كان لدينا المثلث المتساوي الساقين، والمثلث المتساوي الأضلاع، والمثلث المختلف الأضلاع. وإذا كان التقسيم بحسب الزوايا كان لدينا المثلث قائم الزاوية، والمثلث الحاد الزاوية، والمثلث المنفرج الزاوية.

وهناك أكثر من نوع من القسمة منها:

١ - القسمة المنطقية وهي عملية تنازلية نبدأ فيها بجنس من الأجناس ونقسمه إلى أنواعه ثم نقسم هذه الأنواع إلى أنواع أخرى وهكذا كما هو الحال في شجرة فرفوريوس.

٢ - القسمة الطبيعية وهي ما أشرنا إليه بعملية التجزئة حيث نقوم فيها بتحليل الشيء إلى أجزائه، وهذا النوع من القسمة يتصل بالأشياء الطبيعية.

٣ - القسمة الميتافيزيقية، وهي تعتمد على تقسيم الشيء في الذهن إلى صفاته.

٤ - القسمة الثنائية وتقوم على تقسيم الكلي إلى نوعين أحدهما له صفة من الصفات والآخر ليست له هذه الصفة. وبهذا فإنها تقوم على تقسيم الشيء إلى صفة بالإثبات وأخرى بالنفي. مثل قولنا أبيض وغير أبيض.

وللقسمة شروط ثلاثة نجملها فيما يلي:.

١ - ضرورة وجود أساس للتقسيم.

٢ - يجب أن تكون الوحدات الناتجة من القسمة مساوية لأفراد الكل المقسم.

٣ ـ يجب أن تكون الأنواع التي ينقسم إليها الجنس متسلسلة تسلسلاً متصلاً من أعلى إلى أسفل.

التصنيف:

أما التصنيف فلا يختلف كثيراً عن القسمة، إذ أنه بينما نبدأ القسمة من أعلى إلى أسفل، نجد التصنيف يبدأ من أسفل إلى أعلا، فالحركة في القسمة هابطة، بينما هي في التصنيف صاعدة.

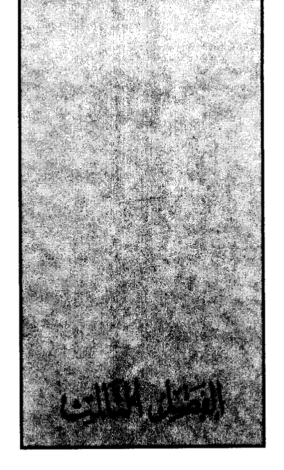
ونلاحظ أن التصنيف يعتمد أيضاً على وجود أساس معين لدى المصنف. خذ على سبيل المثال تصنيف الكتب. تجد المكتبات التي تبيع الكتب للقارىء تصنفها على أساس الموضوع أي أنها تضع الكتابات التي تتدرج تحت موضوع معين في مكان واحد، ولكن المكتبات العامة في الكليات أو المعاهد أو غيرها تصنف الكتب إما على أساس اسم المؤلف، أو موضوع الكتاب، وقد أصنف الكتب في مكتبتي الخاصة على أساس آخر فأضع الكتابات الكلاسيكية معاً، والحديثة معاً والمعاصرة معاً مهما اختلفت موضوعاتها. وهكذا يمكن القول بأن كل مصنف يتخذ له أساساً معيناً يتبعه في تصنيفه.

ولهذا السبب فإن التصنيف قد يكون أحد قسمين:

١ ـ **تصنيف صناعي**: لا يقوم على معرفة حقيقية بالطبيعة الجوهرية للأشياء المصنفة، ولكنه يعتمد على محض اختيارنا، ويعتبر بمثابة ترتيب.

٢ ـ **تصنيف طبيعي**: تتحقق فيه الوحدة والنسقية، ويستند إما إلى الصفات الذاتية أو الجوهرية بما يبين ماهية الشيء، وهذا النوع من التصنيف يعتبره المناطقة سر العلم وتقدمه.

☆ ☆ ☆



القضايا الحملية والقضايا الشرطية

يقوم البحث في المنطق التقليدي على أساس صياغة التصورات في قضايا، فمن التصور إنسان مثلاً والتصور حيوان يمكن أن نؤلف قضية قوامها «الإنسان حيوان». لكن هذا القول يلزمه التحديد، لذا عادة ما تكون القضية في المنطق مسبوقة بعلامة تدل على نوعها وهي السور.

والقضايا في المنطق يمكن النظر إليها من وجهات نظر متعددة، لكنه يهمنا بصفة خاصة أن نشير إلى أن القضايا تقع في تقسيمين رئيسين هما:

١ - القضية الحملية.
٢ - القضية الشرطية.

وسوف نعرض فيما يلي لتفصيلات القضايا الحملية والقضايا الشرطية، ثم نستتبع ذلك ببيان كيفية الاستدلال أي الانتقال من قضية إلى أخرى صدقاً أو كذباً، على أن نضع في اعتبارنا أن صور القضايا التي سوف نتناولها في الاستدلال هي القضايا الحملية ويمكن تطبيق كل ما ينسحب عليها من قوانين على القضايا الشرطية أيضاً.

أولاً - القضية الحملية

هي الصورة الرئيسية للقضية في المنطق الصوري، وهي ما نطلق عليها

المصطلح Cotegorical Proposition، أو قد يطلق عليها بعض المناطقة القضية ذات صورة «الموضوع - المحمول» Subject - Predicate Proposition، ومن أمثلة القضية الحملية «كل إنسان فان»، «بعض الشباب أذكياء».

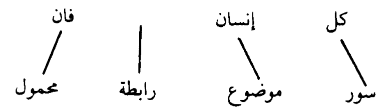
والقضية الحملية كما نألفها في كتابات أرسطو المنطقية، والمناطقة من بعده، تقع في أربعة صور هي:

١ - القضية الكلية الموجبة.
٢ - القضية الكلية السالبة.
٣ - القضية الجزئية الموجبة.
٤ - القضية الجزئية السالبة.

والقضية التي لها إحدى هذه الصور الأربع ذات مكونات أربع أساسية هي:

١ - الموضوع Subject.
٢ - المحمول Predicate.
٣ - السور Quantifier.
٤ - الرابطة Copula.

ويمكن توضيح هذه المكونات داخل القضية كما يلي: خذ على سبيل المثال القضية:



أما الموضوع فقد عرفه أرسطو بأنه ما نحكم عليه بالإيجاب أو السلب. وأما المحمول فهو ما نحكم به إيجاباً أو سلباً. فإذا وقع الحكم على كل أفراد الموضوع قلنا إن القضية كلية Universal، أما إذا وقع الحكم على بعض أفراد الموضوع فإن القضية التي لدينا يقال لها جزئية Particular، ويمكن لنا أن نعرف القضية الكلية من القضية

الجزئية عن طريق ما سبق أن أطلقنا عليه مصطلح السور الذي يحد القضية ـ وسور القضية الحملية يقع في أربعة أنواع:

١ ـ السور الدال على أن القضية كلية موجبة، أي ما يدل على ثبوت المحمول لكل أفراد الموضوع، ومن أمثلته: كل، جميع، عامة...

٢ ـ السور الدال على أن القضية كلية سالبة، أي ما يدل على نفي المحمول عن كل أفراد الموضوع. ومن أمثلته: لا شيء، لا واحد، لا...

٣ ـ السور الدال على أن القضية جزئية موجبة، وهو ذلك السور الذي يشير إلى ثبوت المحمول لبعض أفراد الموضوع، ومن أمثلته: بعض، معظم، كثير، قليل، أغلب.

٤ ـ السور الدال على أن القضية جزئية سالبة، وهو ذلك الذي يشير إلى نفى المحمول عن بعض أفراد الموضوع، مثل: «بعض... ليس...»، وما يشابه ذلك.

وقد اعتاد المناطقة تقسيم القضية الحملية إلى قسمين:

١ ـ تقسيم من حيث الكم.

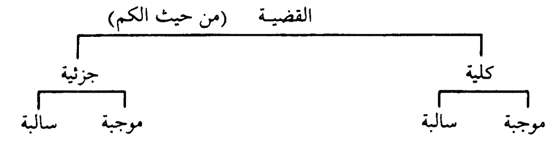
٢ ـ تقسيم من حيث الكيف.

تقسيم القضية من حيث الكم:

إذا نظرنا في الصور الأربع القضية الحملية وجدنا أن هناك قضايا كلية وأخرى جزئية.

أ ـ الكلية: وتنقسم إلى موجبة وسالبة:

ب ـ الجزئية: وتنقسم إلى موجبة وسالبة:

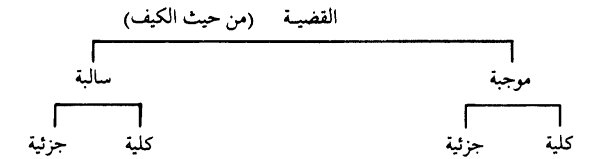


تقسيم القضية من حيث الكيف:

ونجد أنها أيضاً تقع في قسمين:

أ - موجبة: وتنقسم إلى كلية وجزئية.

ب - سالبة: وتنقسم إلى كلية وجزئية.



ومن أمثلة هذه القضايا ما يلي:

القضية الكلية الموجبة	كل إنسان فان
القضية الكلية السالبة	لا إنسان خالد
القضية الجزئية الموجبة	بعض الشباب مناضل
القضية الجزئية السالبة	بعض الحيوان ليس مفكر

القضية	مثالها الرمزي	رمزها العربي	رمزها اللاتيني
كل إنسان فان	كل أ هو ب	ك م	A
لا إنسان خالد	كل أ ليس هو ب	ك س	E
بعض الشباب مناضل	بعض أ هو ب	جـ م	I
بعض الحيوان ليس مفكر	بعض أ ليس ب	جـ س	O

والرمز العربي الذي استخدمنا للإشارة للقضايا الأربعة يشير إلى أمرين:

أ - كم القضية.

ب - كيف القضية.

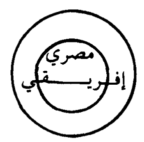
فنجد أن (ك) تشير إلى أن القضية كلية، (جـ) تشير إلى أن القضية جزئية، وكذلك نجد (م) تشير إلى أن القضية موجبة، (س) تشير إلى أن القضية سالبة، على حين أن الرمز اللاتيني يشير للكم والكيف معاً، حيث اشتقت A، I، من الكلمة اللاتينية الدالة على الإثبات وهي Affirme، واشتقت E، O، من الكلمة اللاتينية الدالة على النفي وهي Nego.

الاستغراق في القضية الحملية:

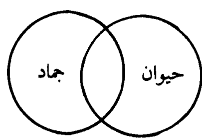
قبل أن نشير إلى ما يعنيه مفهوم الاستغراق في القضية الحملية علينا أن ننظر في بعض أمثلة القضايا الحملية الأربعة التي سبق أن أشرنا إليها، وعلى سبيل المثال لا الحصر، خذ الأمثلة التالية:

أ - كل مصري إفريقي.
ب - لا حيوان جماد.
جـ - بعض الطلاب نبهاء.
د - بعض المعادن ليس أصفر.

نلاحظ من الأمثلة أن القضايا التي لدينا هي ك م، ك س، جـ م، جـ س. في القضية الأولى الكلية الموجبة (ك م) نجد أن المحمول إفريقي مثبت لكل أفراد موضوع القضية، فاللفظ إفريقي يصدق على المصري والسوداني والعربي والليبي، . . . الخ ومن ثم فإن «كل مصري» كما تقرر القضية يعد أحد ماصدقات الإفريقي، ولذا فإنه طالما أن المحمول يثبت لكل فرد من أفراد موضوع القضية، فإنه في هذه الحالة يكون موضوع الكلية الموجبة (ك م) مستغرقاً، لكن يلاحظ أن القضية لم تشر هنا إلى لفظ الإفريقي ذاته. ويمكن توضيح الاستغراق في هذه القضية بالرسم الآتي:



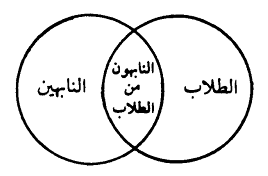
أما القضية الكلية السالبة (ك س) التي تقول «لا حيوان جماد»، فإنها تشير إلى استغراق الموضوع أيضاً، وبالإضافة إلى هذا سبق أن أشرنا إلى أن سور الكلية السالبة يدل على نفي المحمول عن كل أفراد الموضوع. وهذا يعني في المثال الذي لدينا نفي الجمادية عن كل ما أثبتنا له صفة الحيوانية، أي أن هناك انفصالاً بين هوية الموضوع وهوية المحمول أصلاً، بحيث إذا كان من الصادق أن «لا حيوان جماد» فإنه من الصادق أيضاً أن «لا جماد حيوان». فكأن الكلية السالبة تشير إلى استغراق المحمول أيضاً.



أما حالة القضية الجزئية الموجبة (حـ م) «بعض الطلاب نبهاء»، فنحن نجد أن السور الجزئي «بعض» هنا يشير إلى ثبوت المحمول لبعض أفراد الموضوع، ولهذا السبب فإن الجزئية الموجبة لا تفيد استغراق الموضوع أو المحمول. وتفسير هذا يقع في حالتين:

الأولى: أن «الطلاب»، أي موضوع القضية، والمحكوم عليه فيها بالصفة نابه عدد قليل، ولذا فالموضوع غير مستغرق.

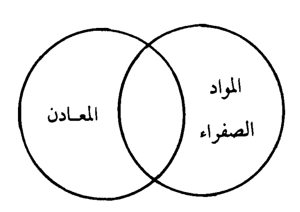
الثانية: أن صفة نابه تنسحب على الطلاب وغير الطلاب، ومن ثم فهي ليست محصورة في نطاق بعض الطلاب فقط، وهذا ما يجعلنا نقول إن القضية لا تستغرق المحمول أيضاً.



أما الجزئية السالبة (حـ س) والتي مثالها «بعض المعادن ليس أصفر»، فيفهم منها:

أ - أن لفظة أصفر تصدق على بعض المعادن (الموضوع).
ب - أن لفظة أصفر تصدق أيضاً على كل شيء لونه أصفر.

ومن ثم فإن محمول الجزئية السالبة يفيد الاستغراق، لكن الموضوع ذاته حصر في المعادن ذات اللون الأصفر، ومن ثم لا يفيد الاستغراق.



جدول يبين استغراق الموضوع والمحمول في القضية الحملية

القضيـة	رمزها العربي	رمزها اللاتيني	الموضوع	المحمول
الكلية الموجبة	ك م	A	مستغرق	غير مستغرق
الكلية السالبة	ك س	E	مستغرق	مستغرق
الجزئية الموجبة	حـ م	I	غير مستغرق	غير مستغرق
الجزئية السالبة	حـ س	O	غير مستغرق	مستغرق

ثانياً - القضايا الشرطية المتصلة والمنفصلة

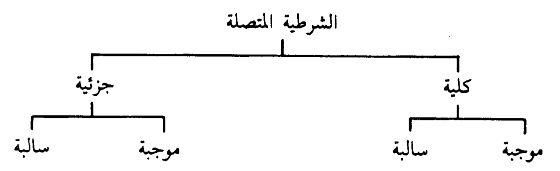
تختلف القضية الشرطية عن الحملية في أنها أكثر تركيباً وأشد تعقيداً. وهذا التركيب مصدر صورة القضية الشرطية ذاتها وسورها، إذ بينما نجد سور الحملية «كل» أو «لا واحد» أو «بعض» أو «بعض.. ليس...» نجد سور الشرطية متميز

تماماً. كذلك القضية الحملية تتكون من موضوع ومحمول، على حين أن الشرطية قوامها مقدم antecedent وتال Consequent، أما المقدم فيأتي بعد أداة الشرط، وأما التالي فيرد بعد جواب الشرط.

ومبحث القضايا الشرطية من الأبحاث الهامة والجديرة بالنظر في المنطق، ومع أن القضايا الشرطية وما يترتب عليها من أقيسة، بصفة عامة، أوثق اتصالاً بالمنطق المادي الاستقرائي، إلا أنه عادة يهمنا أن نفحص صورة هذه القضايا من الناحية المنطقية البحتة وذلك لاستكمال بحث القضايا منطقياً. أضف إلى هذا أن البحث في منطق الشرطيات من حيث الصورة المنطقية البحتة ترتبت عليه نتائج هامة في علم المنطق الرياضي الذي يعني أساساً ببحث الصور التركيبية للقضايا. ويعود الفضل في هذا الجانب المنطقي لمناطقة وفلاسفة المدرسة الرواقية التي توسعت في منطق الشرطيات في مقابل توسع أرسطو في منطق القياس. ثم انتقل هذا التأثير فيما بعد للإسلاميين الذين درسوا الشرطيات دراسة منظمة ودقيقة لا زالت تحتاج حتى الآن لمزيد من الدراسات المنطقية.

أقسام القضية الشرطية المتصلة

كما سبق أن أشرنا ونحن بصدد دراسة القضية الحملية أن هذه القضية تنقسم إلى أربعة أقسام من حيث الكم والكيف، كذلك تنقسم الشرطية المتصلة إلى أربعة أقسام: قد تكون الشرطية موجبة أو سالبة، وقد تكون كلية أو جزئية، وذلك وفقاً للتقسيم التالي:



ومع أنه توجد أنواع أخرى من القضايا مثل المخصوصة أو المهملة، إلا أن

الصور الأربع التي أشرنا إليها هي ما يهمنا في دراستنا المنطقية. ويمكن أن نتناول الصور الأربع للشرطية كما يلي:

١ ـ صورة القضية الشرطية المتصلة الكلية

الشرطية المتصلة الكلية هي ما يمكن أن نحكم فيها بأحد أمرين:

أ ـ قد يكون الحكم في المتصلة الكلية بصدق قضية معينة لدينا بناء عل افتراض صدق قضية أخرى.

ب ـ وقد يكون الحكم في المتصلة الكلية مكذباً لقضية معينة لدينا بناء على افتراض صدق قضية أخرى.

وفي الحالتين يكون الحكم بالصدق منسحباً على كل الأحوال وكل الأزمنة. أما الصورة الأولى التي أشرنا إليها فهي صورة الحكم بالإيجاب، وأما الصورة الثانية فهي صورة السلب. وهاك الأمثلة التالية التي تشير إلى حالات الإيجاب والسلب:

حالة الإيجاب
كلما كانت الأمة متقدمة كانت الديمقراطية أعمق.

حالة السلب
ليس إذا كان الكائن جماداً كان الكائن جسماً.

٢ ـ صورة القضية الشرطية المتصلة الجزئية

الحكم في هذا النوع من القضايا يختلف عن صورة الكلية، إذ بينما يشير الحكم في حالة الكلية إلى الصدق أو الكذب «في كل الأحوال والأزمنة» نجد أن الحكم في الجزئية يشير إلى الصدق أو الكذب «في بعض الأحوال والأزمنة». ويمكن أن نتبين هذا من صورتي الإيجاب والسلب للمتصلة الجزئية.

حالة الإيجاب
قد يكون إذا كان الإنسان مثقفاً كان فكره ناضجاً.

حالة السلب

ليس كلما كان الجسم مركباً كان ينحل إلى عنصرين.

ومن الأمثلة السابقة التي قدمناها لصورة القضية الشرطية المتصلة كلية أو جزئية، موجبة أو سالبة يمكن أن نتوصل إلى الملاحظات التالية:

أولاً - أن السور في حالة القضايا الأربع السابقة كما يلي:

١ - الشرطية المتصلة الكلية الموجبة، سورها «كلما كانت... كانت...».

٢ - الشرطية المتصلة الكلية السالبة، سورها «ليس إذا كان... كان...».

٣ - الشرطية المتصلة الجزئية الموجبة، سورها «قد يكون إذا كان... كان...».

٤ - الشرطية المتصلة الجزئية السالبة، سورها «ليس كلما كان... كان...».

ثانياً - نلاحظ أنه سبق أن أشرنا إلى أن القضية الشرطية تتكون أساساً من مقدم وتال. وفي حالة القضايا الأربع السابقة نجد أن المقدم ورد بعد الجزء الأول من السور في أول القضية، وأن التالي جاء بعد الجزء الثاني من السور في آخر القضية. والمقدم والتالي في حالة القضايا التي أشرنا إليها كما يلي:

المقـدم	التـالي
١ - الأمة متقدمة	الديمقراطية أعمق
٢ - الكائن جماداً	الكائن جسماً
٣ - الإنسان مثقفاً	فكره ناضجاً
٤ - الجسم مركباً	ينحل إلى عنصرين

ثالثاً - نستنتج مما سبق أن سور الشرطية المتصلة يشير إلى التلازم بين مقدم القضية وتاليها. إما في كل الأحوال وكل الأزمنة أو في بعض الأحوال وبعض الأزمنة.

أقسام القضية الشرطية المنفصلة

تتفق الصورة التركيبية العامة للقضية الشرطية المنفصلة مع الصورة التي ذكرنا للشرطية المتصلة، ولكنها تختلف عنها من حيث السور، إذ إن السور في حالة

الشرطية المتصلة يشير إلى الاتصال، بينما هو في حالة الشرطية المنفصلة يشير إلى الانفصال، وتوضيح هذه الخاصية للقضايا الشرطية المنفصلة يمكن أن تشير إليه حالات الإيجاب والسلب للكلية والجزئية بالأمثلة.

حالة إيجاب الشرطية المنفصلة الكلية

الحكم في حالة الشرطية المنفصلة الكلية الموجبة يدل على النفي بين المقدم الذي تشير إليه القضية وتاليها في كل الأحوال وكل الأزمنة. ومثال هذه الحالة:

دائماً إما أن تكون الدنيا نهار أو أن تكون ليلاً.

حالة سلب الشرطية المنفصلة الكلية:

أما الحكم في حالة الشرطية المنفصلة الكلية السالبة فيدل على عدم النفي بين المقدم والتالي في كل الأحوال أو كل الأزمنة، ومثالها:

ليس البتة إما أن يكون الإفريقي مصرياً أو جزائرياً.

حالة إيجاب الشرطية المنفصلة الجزئية

يشير الحكم في حالة الشرطية المنفصلة الجزئية الموجبة إلى التضاد بين المقدم والتالي في بعض الأحوال أو الأزمنة. ومثال هذه القضية:

قد يكون إما أن يكون الكلام شعراً أو أن يكون نثراً.

حالة سلب الشرطية المنفصلة الجزئية:

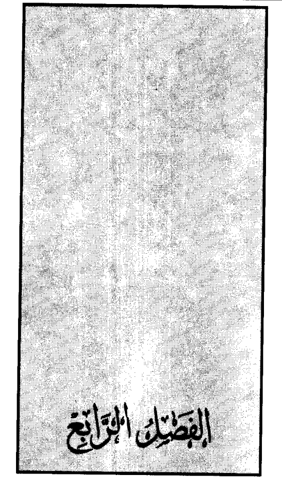
يشير الحكم في حالة الشرطية المنفصلة الجزئية الموجبة إلى نفي التضاد بين المقدم والتالي في بعض الأحوال أو بعض الأزمنة، ومثال هذه القضية:

قد لا يكون إما أن يكون الطلاب أذكياء أو أنهم راسبون.

نلاحظ من صورة القضية الشرطية المنفصلة أن سورها يختلف عن سور الشرطية المتصلة، وهو ما نشير إليه بالسور «إما... أو...» أو «إما... إما...» على أن تسبق أداة السور الأولى الكلمات «دائماً» أو «ليس البتة» أو «قد لا

يكون» أو «قد يكون»، وما إلى ذلك من الإشارات التي تشير إلى طبيعة القضية كلية كانت أو جزئية، موجبة أو سالبة.

تلك هي أهم جوانب الاختلاف بين نوعي القضية الشرطية المتصلة والمنفصلة، وهذه الاختلافات هي ما يميزها تماماً عن صورة القضية الحملية التي سبق أن التقينا بها.



منطق الاستدلال

١ ـ الاستدلال المباشر (التقابل والعكس)
٢ ـ الاستدلال غير المباشر (القياس)



الاستدلال هو الموضوع الرئيسي للدراسات المنطقية على اختلاف أنواعها، ولذا فإن لدينا صوراً متعددة للاستدلال تقابل الأشكال المختلفة للمنطق. ونحن نعلم أن لدينا ثلاثةأشكال رئيسية للمنطق هي:

١ ـ المنطق الصوري.
٢ ـ المنطق الاستقرائي المادي.
٣ ـ المنطق الرياضي أو ما قد يسمى أحياناً المنطق الرمزي أو المنطق الصوري الحديث.

أما الشكل الأول من المنطق وهو ما نطلق عليه المنطق الصوري الذي صدر ابتداء من أرسطو فيهتم بدراسة صورتي الاستدلال المباشر والاستدلال غير المباشر.

وأما المنطق المادي الاستقرائي فيدرس صورة الاستدلال الاستقرائي من حيث طبيعة مقدماته المستمدة من الملاحظات والتجارب والعلاقة بين المقدمات والنتيجة.

وأما المنطق الرياضي فيدرس الاستنباط في أشد درجاته صورية ورمزية، وكيفية البرهنة على النظريات بطريقة رياضية.

والاستدلال في إطار المنطق الصوري ينقسم إلى قسمين: الأول هو الاستدلال المباشر Immediate Inference، أو ما يعرف بالتقابل بين القضايا والعكس. والثاني هو الاستدلال غير المباشر.

الاستدلال المباشر
(التقابل والعكس)

يقـوم الاستدلال المباشر على دراسة كيفية استنتاج صدق أو كذب قضية من قضية أخرى معلومة لدينا متفقة أو مختلفة معها كماً أو كيفاً أو كماً وكيفاً معاً. وتتحدد عملية استنتاج الصدق أو الكذب في هذا النوع من الاستدلال وفق مجموعة من القوانين هي ما نطلق عليه قوانين التقابل. علينا إذن أن ننظر أولاً في كيفية اتفاق القضايا أو اختلافها في الكم أو الكيف أو الكم والكيف معاً، ثم نتناول بعد ذلك القوانين التي تحدد استنتاج الصدق أو الكذب، وأخيراً كيفية تطبيق هذه القوانين.

تبيَّن لنا من دراستنا للقضية الحملية أنها تقع في أربع صور أساسية هي:

١ ـ الكلية الموجبة	ك م	A
٢ ـ الكلية السالبة	ك س	E
٣ ـ الجزئية الموجبة	حـ م	I
٤ ـ الجزئية السالبة	حـ س	O

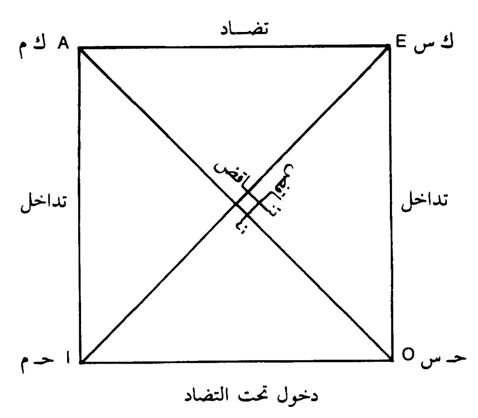
نلاحظ من هذا التقسيم الملاحظات التالية:

أولاً ـ أن الكلية الموجبة (ك م) والكلية السالبة (ك س) ذات كم واحد وهو كلي، وأن الجزئية الموجبة (حـ م) والجزئية السالبة (حـ س) ذات كم واحد أيضاً وهو جزئي.

ثانياً ـ أن الكلية الموجبة (ك م) والجزئية الموجبة (حـ م) ذات كيف واحد وهو الإيجاب. وأن الكلية السالبة (ك س) والجزئية السالبة (حـ س) ذات كيف واحد أيضاً وهو السلب.

ثالثاً ـ أنه من الممكن ترتيب هذه القضايا بحيث تكون مختلفة في الكم والكيف معاً، فالكلية الموجبة (ك م) والجزئية السالبة (حـ س) مختلفتان كماً وكيفاً، وكذلك الكلية السالبة (ك س) والجزئية الموجبة (حـ م).

لقد تعارف المناطقة منذ أرسطو على بيان كيفية التقابل بين هذه القضايا الأربعة عن طريق وضعها على أطراف مربع أطلق عليه مربع أرسطو، وبيان ذلك كما يلي:



من هذا المربع يتضح لنا أن العمليات الأساسية التي لدينا في التقابل هي:

١ ـ التقابل بالتضاد.
٢ ـ التقابل بالدخول تحت التضاد.

٣ - التقابل بالتداخل.
٤ - التقابل بالتناقض.

أما التقابل بالتضاد، فكما تبينه صورة المربع الذي أمامنا فيقوم بين الكلية الموجبة (ك م) والكلية السالبة (ك س) أي أنه يقوم بين قضيتين كليتين مختلفتين في الكيف. بمعنى أن الحالة التي تكون عليها القضايا في حالة اتحاد في الكم (الكلي) واختلاف في الكيف (واحدة موحبة والأخرى سالبة).

وحكم القضايا المتقابلة بالتضاد نتوصل إليه عن طريق القانون **إذا صدقت إحداهما كذبت الأخرى، وإذا كذبت إحداهما فقد تصدق الأخرى.**

يلاحظ من هذا القانون أن الحكم على القضية المستنتجة في حالة كذب القضية المعطاة يشير إلى أن القضية المطلوب الحكم عليها مجهولة الصدق والكذب، وهو ما تعبر عنه لفظة «فقد».

أما حالة الدخول تحت التضادفتقوم بين قضيتين جزئيتين مختلفتين في الكيف، وهما (حـ م) الجزئية الموجبة، (حـ س) الجزئية السالبة.

وحكم القضايا المتقابلة بالدخول تحت التضاد يحدده القانون **إذا كذبت إحداهما صدقت الأخرى، وإذا صدقت إحداهما فقد تكذب الأخرى.**

يحدد هذا القانون حكم القضية المستنتجة صراحة في حالة كذب الأصل، لكنه لا يقدم لنا حكماً في حالة صدق القضية الأصل، بمعنى أنه إذا كانت القضية الأصل صادقة فقد تكون المستنتجة صادقة أو كاذبة، أي أن الحكم مجهول.

أما في حالة التداخل فنجد أن التقابل يحدث بين قضايا مختلفة الكم متحدة الكيف، فيقوم بين الكلية الموجبة والجزئية الموجبة، وبين الكلية السالبة والجزئية السالبة.

والحكم في حالة التقابل بالتداخل ينظمه القانون القائل **«إذا صدقت الكلية الجزئية المتداخلة معها، وإذا كذبت الكلية كانت الجزئية المتداخلة معها مجهولة،**

وإذا صدقت الجزئية كانت الكلية المتداخلة معها مجهولة، وإذا كذبت الجزئية كانت الكلية المتداخلة معها كاذبة».

أي أن لدينا في هذه الحالة أربعة أحكام للصدق والكذب وهي:

١ ـ حالة صدق الكلية وفيها يحكم بصدق الجزئية المتداخلة معها.
٢ ـ حالة كذب الكلية، وفيها لا نعرف حكم الجزئية المتداخلة معها صراحة.
٣ ـ حالة صدق الجزئية، وفيها لا نعرف حكم الكلية المتداخلة معها صراحة.
٤ ـ حالة كذب الجزئية، وفيها يحكم بكذب الكلية المتداخلة معها.

ويمكن تلخيص قانون التداخل في عبارة واحدة نقول فيها:

«الصدق يهبط من أعلا إلى أسفل، والكذب يرتفع من أسفل إلى أعلا».

أما حالة التقابل بين القضايا بالتناقض فعادة ما يشير إليها المناطقة على أنها أتم حالات التقابل وأكملها، ذلك لأن التقابل بالتناقض ـ على خلاف كل أنواع التقابل الثلاثة السابقة ـ يحدث بين قضيتين مختلفتين كماً وكيفاً، أي أنه يحدث بين الكلية الموجبة (ك م) والجزئية السالبة (حـ س)، وبين الكلية السالبة (ك س) والجزئية الموجبة (حـ م).

وحكم التقابل بالتناقض أوضح أحكام التقابل على الإطلاق، ونتوصل إليه من القانون القائل: «**إذا صدقت إحداهما كذبت الأخرى، وإذا كذبت إحداهما صدقت الأخرى**». فحكم الصدق والكذب كما ينص عليه هذا القانون واضح صراحة، بمعنى أننا لا نستنتج **قضايا مجهولة الصدق أو الكذب**.

والسؤال الآن هو كيف يمكن أن نطبق القوانين التي توصلنا إليها في حالات التقابل المختلفة؟ يمكن إجراء هذا عن طريق الأمثلة، خذ المثال التالي:

مثال: بيِّن حكم القضايا المقابلة للقضية «بعض الأمراض مستعصية» في حالة صدقها ثم في حالة كذبها.

الحل: حتى نعرف حكم القضايا المقابلة للقضية «بعض الأمراض مستعصية» نحدد أولاً طبيعة هذه القضية، ثم نضع القضايا المقابلة لها.

١ - القضية «بعض الأمراض مستعصية» جزئية موجبة (حـ م) لأن سورها بعض.

٢ - القضايا المقابلة للقضية التي لدينا هي:

أ - بعض الأمراض ليست مستعصية (حـ س)

ب - كل الأمراض ليست مستعصية (ك س)

جـ - كل الأمراض مستعصية (ك م)

٣ - نلاحظ أن القضية (حـ س) تقابل القضية الأصل بالدخول تحت التضاد، والقضية (ك س) تقابلها بالتناقض، والقضية (ك م) تقابلها بالتداخل.

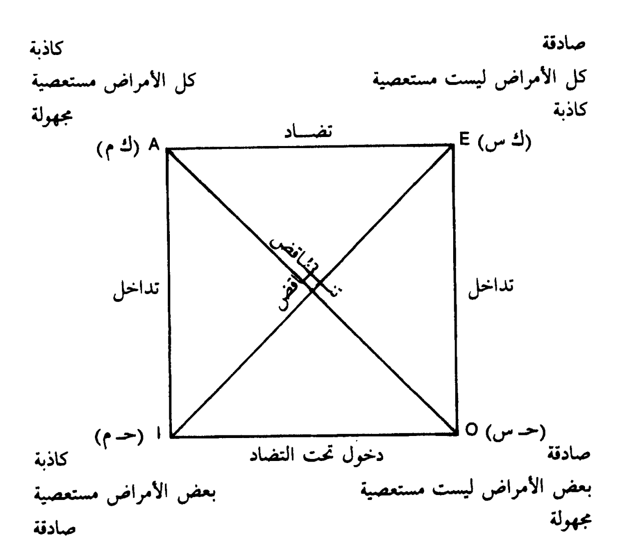
٤ - قبل أن نقوم برسم مربع أرسطو وبيان القضايا على المربع نحدد قوانين الحالات الثلاثة التي لدينا وهي:

أ - قانون الدخول تحت التضاد ينص على أنه «إذا كذبت الأصل صدقت القضية المستنتجة، وإذا صدقت الأصل فإن المستنتجة تكون مجهولة».

ب - قانون التناقض وينص على أنه «إذا صدقت الأصل كذبت القضية المستنتجة، وإذا كذبت القضية الأصل صدقت المستنتجة».

جـ - قانون التداخل وهو في حالة صدق وكذب الجزئية ينص على أنه «إذا صدقت الجزئية كانت الكلية المتداخلة معها مجهولة، وإذا كذبت الجزئية كانت الكلية المتداخلة معها كاذبة».

٥ - في الخطوة الخامسة نقوم برسم المربع ونضع عليه القضايا ونبيِّن حكم كل قضية على المربع ذاته.



٦ - ويمكن لنا في خطوة أخيرة أن نكتب القضايا بأحكامها:

بعض الأمراض مستعصية	صادقة	كاذبة
بعض الأمراض ليست مستعصية	مجهولة	صادقة
كل الأمراض ليست مستعصية	كاذبة	صادقة
كل الأمراض مستعصية	مجهولة	كاذبة

ويمكن لنا إيجاز كل أحكام القضايا المتقابلة التي قدمناها في الجدول الآتي:

القضية الأصل	ك م A	ك س E	حـ م I	حـ س O
ك م صادقة		كاذبة	صادقة	كاذبة
ك س صادقة	كاذبة		كاذبة	صادقة
حـ م صادقة	مجهولة	كاذبة		مجهولة
حـ س صادقة	كاذبة	مجهولة	مجهولة	
ك م كاذبة		مجهولة	مجهولة	صادقة
ك س كاذبة	مجهولة		صادقة	مجهولة
حـ م كاذبة	كاذبة	صادقة		صادقة
حـ س كاذبة	صادقة	كاذبة	صادقة	

(٢) العكس والنقض

أما العكس فهو أحد العمليات المنطقية الداخلـة في إطار نظرية الاستدلال المباشر، وهو ذات أنواع متعددة هي:

١ - العكس المستوى.
٢ - نقض المحمول.
٣ - نقض العكس المستوى.
٤ - عكس النقيض المخالف.
٥ - عكس النقيض الموافق.
٦ - النقض.

أولاً - العكس المستوى:

عملية منطقية نقوم فيها بعكس القضية عكساً مستوياً، أي يوضع الموضوع مكان المحمول، ونأتي بالمحمول موضع الموضوع، على أن تخضع هذه العملية لشرطين أساسيين هما:

١ - شرط الكيف الذي يقرر ضرورة اتحاد القضية الأصل والقضية العكس كيفاً،

فالقضايا الموجبة تظل موجبة، وكذلك السالبة تظل كما هي.

٢ - شرط الاستغراق الذي ينص على أنه لا ينبغي أن يستغرق في القضية العكس حداً لم يكن استغرق في الأصل.

ويمكن لنا أن نطبق هاتين القاعدتين على صور القضايا الحملية الأربعة كما يلي:

١ - الكلية الموجبة (ك م) كل الطلاب أذكياء.

في حالة عكس هذه القضية نجد أن الحد «الطلاب» مستغرقاً في القضية التي لدينا، والحد «أذكياء» غير مستغرق، فإذا وضعنا المحمول «أذكياء» مكان الموضوع، والموضوع مكان المحمول، واحتفظنا بكم القضية «كل» كما هو، أصبح الحد «أذكياء» مستغرقاً وهذا يخالف قاعدة الاستغراق، ولذا وجب عكس القضية إلى جزئية موجبة فتصبح «بعض الأذكياء طلاب».

٢ - الكلية السالبة (ك س) كل الشباب ليسوا نابهون.

نجد هنا أن الموضوع والمحمول مستغرقان، ومن ثم يمكن عكس القضية إلى كلية سالبة دون إخلال بالكيف أو الاستغراق فتصبح «كل النابهون ليسوا شباب».

٣ - الجزئية الموجبة (حـ م) بعض المناطقة فلاسفة.

في هذه القضية نجد أن الموضوع والمحمول غير مستغرقان، ومن ثم تعكس إلى جزئية «بعض الفلاسفة مناطقة».

٤ - الجزئية السالبة (حـ س) بعض الجنود ليسوا شجعان.

في هذه القضية نجد أن المحمول مستغرقاً وهنا تقابلنا مشكلات لأنه:

أ - إذا عكست إلى جزئية سالبة فإن المحمول الجديد وهو «الجنود» سيصبح مستغرقاً وهو لم يكن كذلك في الأصل.

ب - وإذا عكست إلى جزئية موجبة فإن ذلك يخالف قاعدة الكيف التي تقرر

ضرورة اتفاق الأصل والعكس كيفاً.

جـ - وإذا عكست كلية موجبة تم الإخلال بشرط الكيف.

د - وإذا عكست كلية سالبة تم الإخلال بشرط الاستغراق إذ سيصبح المحمول فيها مستغرقاً وهو لم يكن كذلك في الأصل.

نستنتج من هذا أن الجزئية السالبة لا تعكس.

ثانياً - نقض المحمول

لا تلتزم عملية نقض المحمول بالشرطين السابقين في العكس المستوى، لأننا في نقض المحمول نقوم بإجراء منطقي مزدوج، حيث نقوم في خطوة أولى بنقض محمول القضية الأصل التي لدينا، ثم في الخطوة الثانية نقوم بتغيير كيف القضية فتصبح الموجبات سوالب والعكس صحيح، على أن نحتفظ بكم القضية. والهدف الأساسي من تغيير كيف القضية بعد نقض محمولها هو أن نحتفظ بالقضية كما هي ولكن في صورة النقض، فإذا قلنا مثلاً «كل نبات نامي» وأردنا تطبيق الخطوة الأولى أصبحت القضية «كل نبات غير نامي»، وفي الخطوة الثانية نقوم بتغيير كيف القضية الأصل وهو موجب إلى كيف سالب فتصبح «لا نبات غير نامي» وهذه القضية تكافىء القضية الأصل «كل نبات نامي»، ولكنها أصبحت في صورة نفي مزدوج صورته «لا . . . غير. . .» ونحن نعلم أن نفي النفي إثبات، فكأننا توصلنا إلى قضيتنا الأساسية. ويمكن لنا أن نتبيَّن صور القضايا الأربعة الرئيسية في حالة نقض المحمول كما يلي:

	القضية الأصل		نقض المحمول
ك م	كل معدن جيد التوصيل للحرارة	ك س	لا معدن غير جيد التوصيل للحرارة
ك س	لا جماد نامي	ك م	كل جماد غير نامي
حـ م	بعض الناس أمي	حـ س	ليس بعض الناس غير أمي
حـ س	ليس بعض الحيوان يعيش في الماء	حـ م	بعض الحيوان لا يعيش في الماء

ثالثاً ـ نقض العكس المستوى

عملية استدلال منطقية نقوم فيها بخطوتين متتاليتين هما:

١ ـ إجراء عملية العكس المستوى على القضية التي لدينا.

٢ ـ نقض محمول القضية العكس التي توصلنا إليها مع تغيير كيف القضية.

ومن ثم فإذا وضعنا في اعتبارنا القضايا الأربعة التي سبق أن أجرينا عليها العكس أمكن لنا أن نجري عملية نقض العكس المستوى وفقاً للإجراء الآتي:

الخطوة الأولى:

إجراء العكس المستوى.

	القضية الأصل		القضية العكس
ك م	كل الطلاب أذكياء	حـ م	بعض الأذكياء طلاب
ك س	كل الشباب ليسوا نابهون	ك س	كل النابهون ليسوا شباب
حـ م	بعض المناطقة فلاسفة	حـ م	بعض الفلاسفة مناطقة
حـ س	بعض الجنود ليسوا شجعان		لا تعكس

الخطوة الثانية:

نقض محمول قضية العكس المستوى مع تغيير الكيف

	قضية العكس المستوى		نقض محمول العكس المستوى
حـ م	بعض الأذكياء طلاب	حـ س	ليس بعض الأذكياء غير طلاب
ك س	كل النابهون ليسوا شباب	ك م	كل النابهون ليسوا غير شباب
حـ م	بعض الفلاسفة مناطقة	حـ س	ليس بعض الفلاسفة غير مناطقة

أما الجزئية السالبة فهي أصلاً لا تعكس عكسياً مستوياً، ومن ثم ليس هناك نقض عكس مستوى لها.

رابعاً ـ عكس النقيض المخالف والموافق

لقد درج المناطقة على تناول هذه العملية على أنها مؤلفة من عمليتين منفصلتين لكننا نرى أنه من الممكن أن تدمجان معاً في عملية واحدة مؤلفة من ثلاثة خطوات كما يلي:

١ ـ إجراء نقض المحمول على القضية الأصل. ⎤ عكس
٢ ـ إجراء عملية العكس المستوى على قضية نقض المحمول. ⎦ نقيض مخالف
٣ ـ إجراء عملية نقض المحمول مرة أخرى على قضية العكس المستوى الأخيرة.

وهذه الخطوة الأخيرة هي ما تميز عكس النقيض الموافق عن عكس النقيض المخالف. على أنه ينبغي أن نضع في اعتبارنا الالتزام بالشروط المنطقية للعكس والنقض السابق الإشارة إليهما. وهاك أمثلة القضايا والإجراء المتبع:

القضية الأصل	(١) نقض المحمول	(٢) العكس المستوى	(٣) نقض المحمول
ك م كل معدن جيد للحرارة	ك س لا معدن غير جيد التوصيل للحرارة	ك س ليس كل جيد التوصيل للحرارة لا معدن	ك م كل جيد التوصيل للحرارة هـ لا لا ـ معدن
ك س لا جماد نامي	ك م كل جماد غير نامي	حـ م بعض غير النامي جماد	حـ س ليس بعض غير النامي غير جماد
حـ م بعض الناس أمي	حـ س ليس بعض الناس غير أمي	لا عكس لها	—
حـ س ليس بعض الحيوان يعيش في الماء	حـ م بعض الحيوان لا يعيش في الماء	حـ م بعض ما يعيش في الماء حيوان	حـ س ليس بعض ما لا يعيش في الماء حيوان

عكس نقيض مخالف

عكس نقيض موافق



القياس



١

القياس الحملي
CATEGORICAL SYLLOGISM

يشكل منطق القياس Syllogism مبحثاً هاماً من أقسام المنطق الصوري الأرسطي، بل هو النظرية المنطقية الجديرة بالبحث والنظر، وفيه تتجلى عبقرية أرسطو، ودقته وبراعته التي أخذت على المفكرين عقولهم وجذبت أنظارهم عبر التاريخ الطويل للمنطق لأكثر من ألفي عام. ولا عجب فمعظم المفكرين على امتداد العصور ـ بعد أرسطو ـ خصصوا شطراً كبيراً من أبحاثهم لتناول نظرية القياس، إن بالشرح والتفسير، أو بالنقد والتفنيد.

لقد عُنِّيَ شراح المنطق الأرسطي ودارسيه، إسلاميين ومسيحيين، على السواء، بتناول نظرية القياس، وأفضت بهم الدراسات التي قاموا بها حول نظرية القياس ـ بصفة خاصة ـ إلى أن أرسطو يعد بحق «المعلم الأول» لما ينسب إليه من فضل في وضع أصول هذه النظرية وتحديد قواعدها.

ظل المنطق الأرسطي بين أيدي الشراح جيلاً بعد آخر، حتى القرن العشرين، حيث وضع المنطقي البولندي المعاصر «يان لوكاشيفتش» مؤلفه المنطقي القيم «نظرية القياس الأرسطية، من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث» محاولاً تجديد شباب المنطق الصوري الأرسطي، من خلال تناول النظرية ككل من جديد، وفق أفكار المنطق الرياضي المعاصر. وإن كانت هذه المحاولة تدل على شيء؛ فإنما تثبت بما لا يدع مجالاً للشك، أن القياس الأرسطي لا زال الصرح الشامخ، والبناء

المنطقي الضخم الذي يمكن أن تجري حوله الدراسات من المنظور الرياضي.

والقياس كما يعرفه أرسطو في بداية الكتاب الأول من التحليلات الأولى هو «قول متى قررت فيه أشياء معينة نتج عنها بالضرورة شيئاً آخر مختلف عما سبق تقريره»[1]. لكن أرسطو وجد أن تعريف القياس على هذا النحو جامعاً، وليس مانعاً، لأنه يتضمن الإشارة إلى الاستدلالات القياسية الأخرى، فقد يختلط الأمر على المنطقي ولا يستطيع التمييز بين القياس الحملي الاقتراني وصور الأقيسة الأخرى، **لذا وجدنا أرسطو يميز بين نوعين من القياس: التام Perfect والناقص Imperfect إذ «القياس التام هو الذي لا يتطلب في بيان ما يجب عن مقدماته إلى تقرير شيء غيرها، والقياس الناقص هو الذي يتطلب في بيان ذلك تقرير شيء أو أشياء مما يجب عن مقدماته، ولكن هذه الأشياء لم تكن مقررة في المقدمات»**[2].

إن هذا التمييز الأخير الذي قدمه أرسطو بين القياس التام والناقص له أهميته، ذلك لأن القياس الحملي يتألف من مقدمتين: كبرى وصغرى، يرتبطان ارتباطاً ضرورياً عن طريق الحد الأوسط فتلزم عنهما النتيجة. وارتباط النتيجة بالمقدمتين على نحو ضروري، إنما هو أمر بيِّن بذاته، ولا يتطلب بيانه إلى وجود قضية أخرى جديدة. فكأن أهم ما يميز القياس التام - في رأي أرسطو - أنه قضية بينة بذاتها، ومن ثم فإنها تحتاج إلى برهان، وهذا لا يتم إلا عن طريق قضية، أو قضايا أخرى، تلزم عن المقدمات، رغم أنها تختلف عنها.

وربما كان التمييز السابق بين القياس التام والقياس الناقص هو ما جعل أرسطو يذهب في نهاية الكتاب الأول من التحليلات الأولى إلى تحديد القياس بصورة دقيقة، قائلاً: **«إن كل برهان وكل قياس يتقدم ابتداء من ثلاثة حدود فقط. وهذا بيِّن بذاته، فمن الواضح أن النتيجة القياسية تنتج من مقدمتين، وليس أكثر من**

---

(١) A syllogism is discourse in which, Certain things being stated, something other than what is stated follows of.
- Aristotle, Analytica Priora, Book, I, 24_b 20.

(٢) Ibid Book. I, 24_b 22.

ذلك، لأن الحدود الثلاثة تؤلف مقدمتين، إذا لم تفترض مقدمة جديدة»[1].

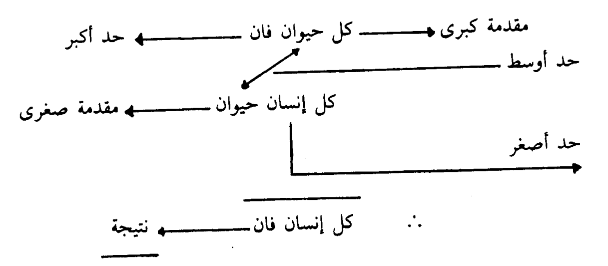
هذا التعريف الأخير للقياس ينص صراحة على أن القياس يتألف من عناصر أساسية هي:

١ - الحدود الثلاثة: الأكبر Major، والأصغر Minor، والأوسط Middle.

٢ - المقدمتين وهما: المقدمة الكبرى Major Premiss، والمقدمة الصغرى Minor Premiss.

٣ - النتيجة Conclusion وتلزم عن المقدمتين وترتبط بهما ارتباطاً ضرورياً.

ويمكن لنا من خلال المثال الآتي أن نصور بدقة عناصر القياس.



نجد أن الصورة السابقة للقياس تتضمن كل ما أشرنا إليه من عناصر، وأن هذه العناصر هي كل مقدمات القياس في صوره المتعددة.

أما عن المقدمتين: الصغرى والكبرى، وترتيب وضعهما في القياس، فإن أرسطو لم ينص صراحة، في أي نص من التحليلات أو غيرها، على وجوب وضعها بصورة معينة كأن تأتي الكبرى قبل الصغرى أو العكس، ولكننا نلاحظ أنه ترك المسألة غير مقيدة أمام المناطقة، رغم أنه كان يضع الكبرى في صدر ضروب الشكل

(١) Ibid, Book. 1, 42a 30-35.

الأول والثاني، أما الشكل الثالث فنجد لديه وضعاً مختلفاً، إذ وضع الكبرى أولاً في الضربين Darapti وFerison، ثم وضع الصغرى أولاً في الضروب Datisi، Bocardo، Disamis، Felapton .

ولا شك أن المدرسين حتى العصور الحديثة والإسلاميين أيضاً فهموا أرسطو في هذه النقطة فهماً جيداً، فقد ألف المدرسين إتباع طريقة أرسطو في وضع المقدمة الكبرى أولاً، على حين درج الإسلاميين على وضع المقدمة الصغرى في صدر القياس.

أما النتيجة التي نتوصل إليها في القياس، فقد أشار أرسطو إلى أنها تنتج «ضرورة» عن اجتماع المقدمتين أو الارتباط بينهما. والضرورة التي يعنيها أرسطو هنا إنما هي الضرورة المنطقية، فالحد الأوسط يمثل رابطة مشتركة بين الحد الأكبر والحد الأصغر، بما يظهرهما في النتيجة. وبذا فإن النتيجة منطقياً متضمنة في المقدمات، لأن الحد الأوسط كما يقول أرسطو هو، «ما كان مندرجاً في شيء آخر وفيه هو ذاته يندرج شيء آخر، وهو بحكم ترتيبه أيضاً أوسط»(١)، كذلك فإن الحد الأوسط يختفي في النتيجة، على حين يظهر فيها الحدين الأكبر والأصغر، لأن «الحد الأكبر هو ما يندرج فيه الأوسط، والحد الأصغر هو ما يندرج في الأوسط»(٢). وعند هذه النقطة نأتي إلى سؤال هام وخطير كثيراً ما تناولته الكتب المنطقية بالنقاش والبحث: هل يفسر القياس على أساس مفهومي أم ماصدقي؟.

إننا نعلم إن من أدق خصائص المنطق الأرسطي أنه يعرض لنا جانبي المفهوم والماصدق معاً، وتلك مشكلة أثارت المناطقة والفلاسفة عبر العصور، لأن كل فريق يحاول تفسير المنطق وفق وجهات نظره، وبما يتفق مع تطبيقه لأبحاث المنطق ذاته في النسق الفلسفي الذي أمامه. أضف إلى هذا أن القياس كان مجالاً خصباً ومبحثاً حيوياً لتناول المشكلة بصورة واضحة. فالقياس الذي سبق أن عرضنا له والذي صورته:

---

(١) Ibid, Book, 1, 25_b 35.

(٢) Ibid, 26_a 21-22.

كل حيوان فان
كل إنسان حيوان
كل إنسان فان

يفسر على أساس مفهومي وعلى أساس ماصدقي أيضاً. فإذا فسرناه على الأساس الماصدقي قلنا إن الصفة فان تحمل على الحيوان لكونها داخلة في مفهوم الحيوان، كما أن صفة الحيوانية تحمل على الإنسان أيضاً على اعتبار أنها داخلة في مفهوم الحيوان، ومن ثم فصفة الفناء تحمل أيضاً على الإنسان لأنها تدخل في مفهوم الانسان.

أما تفسير نفس القياس على الأساس الماصدقي، فإن هذا يعني أن أفراد الإنسان تندرج تحت، أو تدخل ضمن ماصدق الحيوان، وأفراد الحيوان تندرج تحت أو تدخل ضمن ماصدق الفان، ومن ثم فإن أفراد الإنسان تندرج تحت، أو تدخل ضمن ماصدق الفان.

على هذا النحو إذن، ومن وجهة نظر المفهوم والماصدق معاً، ذهب أرسطو إلى تعريفه للحدود الثلاثة: الأكبر والأصغر والأوسط، وتحديد العلاقة بينهما على أساس أن الأوسط يندرج في الأكبر، والأصغر يندرج في الأوسط.

ومع هذا فإن علينا أن نعترف، في وضوح تام، بأن هناك مشكلة كانت موجودة لدى أرسطو وأدت إلى الصراع بين الماصدقيين والمفهوميين في العصور الحديثة. فمن المألوف في تحليلات أرسطوأن تجد الشكل الأول هو أكمل أشكال القياس، والسبب في ذلك أن أرسطو نظر للحد الأكبر على اعتبار أنه الأكبر ماصدقاً، كما اعتبر الحد الأصغر هو الأصغر مفهوماً، أما الأوسط فينظر إليه على أنه أوسط ماصدقاً ومفهوماً معاً. هذا الفهم جعل أرسطو يدخل وجهتي نظر الماصدق والمفهوم معاً في تفسير الشكل الأول، ويعتبره أكمل الأشكال. لكن تبدو الصعوبة حين ينتقل أرسطو لمعالجة الشكلين الثاني والثالث من أشكال القياس بصدرة ماصدقية، حيث نجد في هذين الشكلين أن الحد الأكبر ليس بالأكبر ماصدقاً، وكذلك لا يكون الأوسط هو الأوسط ماصدقاً. والمشكلة هنا هي: كيف تعرف الحدود الثلاثة؟ وكيف

نتبين العلاقة المنطقية بينها؟ لا شك أن أرسطو كان على وعي تام بهذه المشكلة، وحاول حلها عن طريق النظر للحدود الثلاثة من حيث الترتيب، يقول أرسطو: «الحد الأكبر هو ذلك الذي يقع قريباً من الأوسط، والحد الأصغر هو الذي يكون بعيداً عن الأوسط»[1]. كذلك نجد أرسطو يحدد ذات العلاقة في الشكل الثالث قائلاً: «بالحد الأكبر أعني ذلك الحد الذي يقع بعيداً عن الحد الأوسط، وبالحد الأصغر أعني ذلك الحد الذي يقع قريباً من الحد الأوسط»[2]. فكأن علاقة الترتيب بين الحدود الثلاثة في الشكلين الثاني والثالث، تصبح على النحو التالي:

الشكل الثاني   الحد الأوسط - الحد الأكبر - الحد الأصغر
الشكل الثالث   الحد الأكبر - الحد الأصغر - الحد الأوسط

لقد استنتج أرسطو بناء على اختلاف علاقة الترتيب بين الحدود الثلاثة في الشكلين الثاني والثالث، استحالة تطبيق مبدأ المقول على الكل واللاواحد بصورة مباشرة، على حين أن المبدأ ذاته يطبق في الشكل الأول، وهذا ما يجعل منه أكمل الأشكال وإليه ترد ضروب الشكلين الثاني والثالث. ذلك لأن «مبدأ المقول على الكل وعلى اللاواحد» Dictum de Omni et de nullo يعني أن ما يحمل إيجاباً أو سلباً على الحد الكلي المستغرق، يحمل أيضاً على كل ما يندرج تحته. وهذا المبدأ ذو شقين: **الأول**: المقول على الكل de Omni الذي يعني أن كل ما يثبت بصورة كلية لموضوع، أو لكل، يثبت أيضاً لكل ما يندرج تحت الموضوع، أو تحت ذلك الكل. مثال ذلك القضية «كل إنسان حيوان مفكر» والتي نلاحظ فيها أن المحمول ينسب إلى الكل، وأن الموضوع مستغرق بكل أفراده في المحمول. **الثاني**: المقول على اللاواحد de nullo والذي يعني أن كل ما ينفي عن الموضوع بصورة كلية، أو كل ما ينفي عن الكل، ينفي أيضاً عن كل ما يندرج تحت الموضوع، أو تحت الكل، لأن ما يقال سلباً عن الجنس يقال سلباً عن النوع أيضاً، وكذلك ما يسلب عن النوع فإنه يسلب عن كل أفراده.

---

(١) Analytica Priora, Book, 1. 4, 26_b (38-40)

(٢) Ibid, Book. 1. 5, 28_a (14-15).

إذن كل مصدر النزاع على تفسير القياس بين المفهومين والماصدقين ـ في العصور الحديثة ـ يرجع إلى تلك الصعوبة التي واجهها أرسطو وهو بصدد تفسير الشكلين الثاني والثالث. أضف إلى هذا ما ذهب إليه بعض المناطقة المحدثين من المفهوميين من أنه لا يمكن تفسير المنطق الأرسطي على أساس من الماصدق، فمثل هذا التفسير يفضي حتماً إلى أن يصبح القياس مصادرة على المطلوب، لأن النتيجة التي سنأتي إليها في حالة الشكل الأول ستكون متضمنة في المقدمة الكبرى، ومن ثم يصبح القياس عقيماً ولا تأتي نتيجته بجديد.

لكن جوبلو[1] أمكنه بنظرة دقيقة للعلاقة بين المفهوم والماصدق داخل القياس، أن يزيل هذا الخلط. لقد وجد جوبلو أن أرسطو أسس علاقة ارتباط وثيق بين المفهوم والماصدق داخل القياس، ومن ثم فإنه ليس بوسعنا أن نهمل الماصدق، ونعتمد على المفهوم، أو نأخذ بوجهة نظر المفهوم ونهمل وجهة نظر الماصدق، وأنه في تفسير القياس يمكن لنا أن نرد العلاقات التي لدينا الواحدة منها إلى الأخرى، فنستبدل علاقة مفهومية بأخرى ماصدقية، أو العكس.

وأساس هذه النظرة عند جوبلو أنه ينظر للمفهوم على أنه المفهوم الاتفاقي لا الموضوعي ـ كما يرى بعض المناطقة ـ وهذا ما جعله يرفض النظر للنوع على أنه أكثر مفهوماً من الجنس، فالصفات الخاصة بالنوع في رأي جوبلو ليست جديدة تماماً، وليست هي مما ينضاف للجنس، ولكنها بصورة ما توجد في الجنس من قبل بالقوة. فالجنس إذن في رأي جوبلو أشمل وأعم من النوع من ناحية المفهوم والماصدق معاً. ولذا فإنه وفقاً لوجهة نظر جوبلو يصبح المفهوم معبراً عن الصفات الضرورية بالإضافة إلى الصفات العرضية والمشتقة منها، وكل الصفات التي تنسب للتصورات السفلى. فالمفهوم إذن يتضمن الماصدق.

ولكن مع أن التفسير الذي يقدمه جوبلو لحقيقة موقف أرسطو تجاه المفهوم والماصدق في القياس، يعد فهماً جديداً لصعوبة أرسطو، إلا أن هذا التفسير تقف أمامه وجهات نظر الماصدقيين والمفهوميين على السواء، فالماصدقيين يذهبون إلى أن

(1) Goblot, Traité de logique, 204 f, 208 f.

القياس أصدق تطبيق لفكرة الماصدق في منطق أرسطو، وأنه لا يمكن أن يكون أرسطو قد أراد تأسيس القياس على أساس المفهوم. كما أن المفهومين ينكرون الرأي القائل بأن أرسطو أراد تأسيس القياس على أساس النظرة الماصدقية.

إلا أنه من الواضح أن هذا الصراع ليست له أهمية الآن فيما يتعلق بالتطور الحديث والمعاصر للمنطق الصوري، ذلك أن أصحاب المنطق الرياضي، رغم اختلافهم مع أرسطو ومنطقه في العديد من الآراء، ووجهات النظر، يأخذون بوجهتي النظر: إنهم يشيدون نظرية العلاقات المنطقية Theory of Logical Relations على أساس المفهوم البحت، كما يؤسسون نظرية الفصول Classes على أساس الماصدق البحت. وهذا الموقف خير دليل على تكامل وجهتي نظر المفهوم والماصدق معاً داخل المنطق ذاته.

٢
قواعد القياس

النظرة الفاحصة الدقيقة لتحليلات أرسطو تطلعنا على اهتمام أرسطو بقواعد القياس، التي أخذ يتناولها بالتحديد منذ بدأ يتحدث عن القياس في بداية التحليلات، وحتى أوشك على الانتهاء منها.

ومع أن المناطقة، فيما بعد أرسطو، اهتموا كثيراً بشرح القياس وقواعده؛ إلا أن الكتابات المنطقية التي بين أيدينا تشير إلى اختلافات طفيفة بين المناطقة فيما يتعلق بهذه القواعد ـ على ما سنوضح ذلك ـ ولكن بصورة عامة يمكن تحديد قواعد القياس في التصنيفات التالية:

أولاً ـ قواعد خاصة بالتركيب:

١ ـ أن يتألف القياس من ثلاث قضايا حملية: مقدمة كبرى ـ مقدمة صغرى ـ نتيجة.

٢ ـ يتألف القياس من ثلاث حدود: حد أكبر ـ حد أصغر ـ حد أوسط.

٣ ـ الحد الأوسط لا يظهر في النتيجة.

ثانياً ـ قواعد خاصة بالاستغراق:

٤ ـ ضرورة إستغراق الحد الأوسط مرة واحدة في المقدمتين.

٥ - يجب ألا يستغرق حد في النتيجة ما لم يكن مستغرقاً من قبل في المقدمتين.

ثالثاً - قواعد خاصة بالكيف:

٦ - المقدمتان الموجبتان تنتجان نتيجة موجبة.

٧ - إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة كانت النتيجة سالبة.

٨ - ضرورة أن تكون إحدى المقدمتين موجبة على الأقل حتى يصح الإنتاج، لأن السالبتان لا تنتجان.

رابعاً - قواعد خاصة بالكم:

٩ - يشترط كلية المقدمة الكبرى في حالة كون المقدمة الصغرى السالبة.

١٠ - النتيجة الكلية لا تصدر إلا عن مقدمتين كليتين، على حين أن المقدمتين الكليتين قد تصدر عنهما نتيجة جزئية.

١١ - ضرورة أن تكون إحدى المقدمتين كلية حتى يصح الإنتاج، لأن الجزئيتين لا تنتجان.

١٢ - أن النتيجة تتبع أخس المقدمتين.

تلك هي قواعد القياس إجمالاً، كما نستنتجها من تحليلات أرسطو، واختصار هذه القواعد، أو رد بعضها إلى البعض الآخر، لا يعني أنه يمكن الاستغناء عن بعض القواعد والاكتفاء بالبعض الآخر. ولكن ما هي أهمية العناية بها تفصيلاً؟ هذا ما نريد تناوله الآن.

قواعد التركيب:

نلاحظ أننا أجملنا قواعد التركيب في تحديد قضايا القياس الحملي من ناحية العدد، وكذلك الحدود، وطبيعة وجود الحد الأوسط في القياس ككل. ولكل قاعدة من هذه القواعد أهميتها الخاصة.

أما فيما يتعلق باشتراط وجود ثلاث قضايا في القياس: المقدمة الكبرى والمقدمة الصغرى والنتيجة. فإن هذا الشرط، كما وضعه أرسطو، يتكامل مع ما سبق أن قرره بصدد التمييز بين القياس التام والقياس غير التام، لأنه إذا لم تكن القضايا المؤلفة للقياس على نحو العدد المذكور، فهي إما أقل من ثلاث أو أكثر. فإذا كانت القضايا التي لدينا أقل من ثلاث، فإن ذلك يفضي إلى أحد احتمالات ثلاثة هي:

أ - إما أن تكون نتيجة القياس غير محددة.
ب - أو يكون لدينا قياس مضمر.
جـ - أو يكون لدينا استدلال مباشر.

كذلك فإنه في حالة ما إذا كان القياس يتضمن أكثر من ثلاث قضايا، سيوجد لدينا على الأقل الاحتمالان:

أ - إما أن يكون القياس الذي أمامنا مركب.
ب - أو يكون استدلالاً شرطياً.

لذا أوجب أرسطو - والمناطقة من بعده - ضرورة أن يتركب القياس الحملي من ثلاث قضايا لا أكثر ولا أقل.

أما شرط وجود ثلاث حدود في القياس هي: الأكبر والأصغر والأوسط، فهذا ينشأ من طبيعة القياس ذاتها، فالقياس الآتي:

كل حيوان فان
كل إنسان حيوان
∴ كل إنسان فان

نلاحظ أنه يتألف من مقدمتين ونتيجة، أو من ثلاث قضايا حملية، توجد بها ثلاث حدود هي الحد الأكبر «فان»، والحد الأوسط «حيوان»، والحد الأصغر «إنسان». حيث نجد أن الحد الأكبر في المقدمة الكبرى يرتبط بالأوسط في المقدمة

الكبرى، على حين يرتبط الحد الأصغر بالحد الأوسط في المقدمة الصغرى. وعكس ذلك يحدث في النتيجة إذ يرتبط فيها الحد الأصغر بالحد الأكبر. فكأن هناك ثلاث حدود في القياس ككل، لكن لم يظهر في النتيجة سوى حدين فقط هما الأكبر والأصغر، ولا يمكن أن يظهر فيها حد ثالث، لأنها قضية حملية بسيطة أيضاً كالمقدمتين تماماً، وتتألف من موضوع ومحمول. كذلك نجد أن الحد الأكبر والحد الأصغر، في النتيجة التي توصلنا إليها، لهما نفس المعنى ونفس اللفظ. إنه إذا كانت الحدود في النتيجة ليست ثلاثاً فهي إما أقل أو أكثر ـ وفي حالة ما إذا كانت أقل من ثلاث، فإن هذا يفضي إلى:

أ ـ إما أن يكون أمامنا استدلالاً مباشراً.
ب ـ أو يكون القياس الذي لدينا مضمر.

وفي حالة كونها أكثر من ثلاث فإن القياس:

أ ـ إما أن يكون فاسداً.
ب ـ أو يكون مركباً.

والقاعدة التي تنص على أن الحد الأوسط يظهر في المقدمتين ويختفي في النتيجة، ترتبط أيضاً بطبيعة تركيب القياس، إذ إن وظيفة هذا الحد تتمثل في إيجاد الرابطة أو العلاقة الضرورية بين الحد الأكبر والحد الأصغر، ومن ثم فالحد الأوسط يثبت أحد الحدين للآخر، أو ينفي أحد الحدين عن الآخر، وتتوقف مهمة الحد الأوسط عند مجرد عقد هذه الصلة، لنكشف عن طبيعة الصلة بين الحد الأكبر والحد الأصغر في النتيجة، إن إيجاباً أو سلباً.

قواعد الاستغراق:

ويرتبط بالقاعدة السابقة أن الحد الأوسط لا بد وأن يستغرق مرة واحدة على الأقل في إحدى المقدمتين، لأن الصلة التي تقيمها النتيجة بين الحدين الأكبر والأصغر لا تكون صحيحة ما لم يستغرق الأوسط مرة واحدة على الأقل في إحدى

المقدمتين. فإذا لم يكن الأوسط مستغرقاً، استتبع ذلك أنه لن يكون بإمكاننا أن نقيم الصلة أو الرابطة بين الحد الأكبر والحد الأصغر في النتيجة، ومن ثم تكون النتيجة فاسدة.

كذلك فإنه يشترط ألا يستغرق حد في النتيجة لم يكن مستغرقاً من قبل في المقدمات، لأنه إذا تم الإخلال بهذا الشرط سيحدث إخلال فيما يتعلق بكم الحدود في النتيجة. مثال ذلك إذا كان أحد حدود المقدمات جزئي وأخذناه في النتيجة على أنه كلي، فإن النتيجة في هذه الحالة ستكون أكبر من علتها التي سبق تقريرها في المقدمات، وفي القضايا الحملية لا يصح أن تتجاوز النتيجة مقدماتها، وهذا أمر بين في الاستدلال الاستنباطي، فشرط عدم استغراق حد من الحدود في النتيجة ما لم يكن مستغرقاً من قبل في المقدمات يعني أنه يتعين علينا ألا نذهب إلى إثبات شيء في النتيجة أكثر مما هو مقرر في المقدمات.

قواعد خاصة بالكيف:

أما فيما يتعلق بالقاعدة المقدمتان الموجبتان لا تنتجان نتيجة سالبة، وكذلك فإن النتيجة الموجبة تصدر فقط عن قضيتين موجبتين. فإن تفسير هذه القاعدة يعني أن ارتباط الحد الأكبر والحد الأصغر بحد آخر موجب يؤدي إلى ارتباط نفس الحدين الأولين في النتيجة بطريقة موجبة وليست سالبة.

وفي حالة القاعدة التي تنص على أن المقدمتين الموجبة والسالبة لا تنتجان سوى نتيجة سالبة، كما وأن النتيجة السالبة نتوصل إليها عن طريق قضيتين إحداهما موجبة والأخرى سالبة، فإن تفسير ذلك يرجع إلى أن المقدمة الموجبة تقيم صلة بين أحد الحدين - الأكبر أو الأصغر - والحد الأوسط. أما السالبة فإنها تتضمن صلة أحد هذين الحدين بالحد الأوسط.

ويشترط للإنتاج أن تكون إحدى المقدمتين - الكبرى أو الصغرى - موجبة على الأقل، لأن السالبتين لا تنتجان. **لأنه حتى إذا أمكننا التوصل إلى نتيجة من سالبتين، فإن هذه النتيجة لا تكون بطبيعة الضرورة المنطقية للقياس صادرة عن**

المقدمتين، ومن ثم فأمامنا أحد الاحتمالات الآتية:

أ ـ إما أن تكون النتيجة كاذبة والمقدمتين صادقتين.

ب ـ أو تكون النتيجة صادقة والمقدمتين كاذبتين.

جـ ـ **أو تكون النتيجة صادقة والمقدمتين صادقتين ويكون القياس فاسداً من الناحية المنطقية، لأننا في هذه الحالة لن نعثر على صلة بين الحد الأوسط وأي من الحدين الأكبر أو الأصغر**، وبالتالي فإن النتيجة لا تصدر عن الضرورة المنطقية للمقدمات رغم صدقها.

قواعد الكم

ويشترط كلية المقدمة الكبرى في حالة كون المقدمة الصغرى سالبة، **لأن النتيجة لا تصدر عن مقدمة كبرى جزئية ومقدمة صغرى سالبة**. حيث إنه وفقاً للقاعدة السابقة فإن المقدمة الكبرى إذا كانت جزئية فإنها لن تحتوي على حد واحد مستغرق، والسبب في ذلك ما سبق أن قررناه من أن الجزئية الموجبة لا تفيد استغراق موضوعها ولا محمولها. كذلك إذا كانت النتيجة التي لدينا سالبة فإن ذلك يرجع إلى أن المحمول فيها يكون مستغرقاً، وهو في هذه الحالة الحد الأكبر، على حين أنه لا يكون مستغرقاً في المقدمة الكبرى إلا إذا كانت هذه المقدمة كلية أو سالبة.

والنتيجة الكلية لا نتوصل إليها إلا إذا كانت المقدمات كلية، على حين أن العكس غير صحيح، **لأن المقدمات الكلية قد تؤدي إلى نتيجة جزئية**. إننا نلاحظ أن النتيجة الكلية الموجبة تفيد استغراق الموضوع، ومن ثم يجب أن تكون المقدمات موجبة وكلية حتى يكون في المقدمات حدان مستغرقان على الأقل (أي الحد الأوسط، وموضوع النتيجة الكلية). أما إذا كانت النتيجة سالبة فإنه ينتج عن ذلك وجود حدود ثلاثة مستغرقة في المقدمتين والنتيجة، وهذا لا يكون إلا إذا كانت المقدمتين سالبتين وواحدة منها كلية، وهنا فإنه لا يوجد إنتاج حيث لا إنتاج عن سالبتين.

وفيما يتعلق بضرورة كلية إحدى المقدمتين على الأقل، فالسبب في ذلك أن

الجزئيتين لا تنتجان. وهناك احتمالات ثلاث في هذه القاعدة:

أ ـ أن تكون المقدمتين الجزئيتين سالبتين، وهنا يتوقف الإنتاج حيث لا إنتاج من سالبتين.

ب ـ أن تكون المقدمتين الجزئيتين موجبتين، وهنا يتوقف الإنتاج أيضاً حيث لا يوجد حد مستغرق وبالتالي لن يكون الأوسط مستغرقاً في إحدى المقدمتين على الأقل.

جـ ـ أن تكون إحداهما موجبة والأخرى سالبة وهنا يتوقف الإنتاج أيضاً.

كذلك هناك قاعدة أخرى تتعلق بالعلاقة بين المقدمات والنتيجة. وتنص هذه القاعدة على أن النتيجة تتبع المقدمة الأقل كماً وكيفاً. أما من ناحية الكم فنحن نلاحظ أن النتيجة الكلية لا يتم التوصل إليها إلا من مقدمتين كليتين ـ وهذا ما سبق أن قررناه. فإذا افترضنا أن المقدمات التي لدينا إحداها كلية والأخرى جزئية، وقلنا إن النتيجة لا بد وأن تكون كلية، وفقاً للمقدمة الكلية الموجودة لدينا، فإنه في هذه الحالة إذا افترضنا أن النتيجة كلية موجبة، كان من الضروري أن تكون المقدمات موجبة، وأن يكون لدينا حدان مستغرقان في المقدمة الكبرى والمقدمة الصغرى ـ أي الحد الأوسط ـ والحد الأصغر على اعتبار أن الحد الأوسط يجب أن يستغرق في إحدى المقدمتين وأن الأصغر المستغرق في النتيجة سبق استغراقه في المقدمات. ومن ثم فإذا استغرق الأوسط في واحدة من المقدمتين، لا يستغرق الأصغر لأنه في هذه الحالة قد يكون موضوعاً في قضية جزئية أو محمولاً في قضية موجبة، على حين أنه إذا كان الحد الأصغر مستغرقاً في الصغرى في حالة كونها كلية، فإن الأوسط بالتالي لا يستغرق في المقدمة الكبرى أو الصغرى، باعتباره محمولاً في الموجبة من ناحية، وموضوعاً أو محمولاً في القضية الجزئية الموجبة (المقدمة الكبرى) من ناحية أخرى. وهنا فإنه يلزم أن تصبح النتيجة جزئية لا محال.

أما الحالة الثانية فهي التي يمكن فيها أن ننظر للنتيجة على أنها كلية سالبة ـ ونحن نعلم **أن الكلية السالبة** تستغرق **الموضوع والمحمول** معاً، وهذا الوجه يتضمن أحد احتمالين: الأول، أن تكون واحدة من المقدمات موجبة والثانية سالبة.

والثاني: ضرورة استغراق حدود ثلاث في المقدمتين، وهذا لا يحدث إلا إذا كانت المقدمة الكبرى والمقدمة الصغرى سالبتين، وفي هذه الحالة نتوقف عن الإنتاج، حيث لا إنتاج من سالبتين، أو في حالة كون واحدة كلية سالبة والأخرى جزئية وهنا يتحتم أن تكون النتيجة جزئية.

كذلك إذا نظرنا للنتيجة من حيث الكيف فإنه إذا كانت واحدة من المقدمات سالبة كانت النتيجة سالبة أيضاً. والسبب في ذلك أن النتيجة الموجبة لا يتم التوصل إليها إلا إذا كانت المقدمتين، الكبرى والصغرى، موجبتين، هذا من جانب. كذلك فإنه إذا كانت المقدمة الكبرى والمقدمة الصغرى إحداهما موجبة والأخرى سالبة فإن النتيجة لا يمكن أن تكون موجبة ـ وهذا ما سبق أن أشرنا إليه ـ من ناحية ثانية. كما أن القضية السالبة الموجودة في المقدمات تستبعد علاقة الحد الأوسط بالحد الآخر الموجود في القضية. على حين أن الموجبة تثبت علاقة وثيقة بين الحد الأوسط والحد الأكبر أو الحد الأصغر. ومن ثم فإنه بناءً على هذا الافتراض لا يمكن أن نتوصل إلى علاقة موجبة بين الحدين الأكبر والأصغر في النتيجة. ولذا وجب أن تكون النتيجة سالبة إذا كانت مقدمة من المقدمات الموجودة لدينا سالبة.

نظرة المناطقة إلى قواعد القياس

لا شك أن النظرة التي قدمناها لقواعد القياس متكاملة، لا تفصل بين ما يسميه بعض المناطقة قواعد ولواحق مترتبة على هذه القواعد.

والواقع أن أرسطو ذاته لم يحدد قواعد أو لواحق للقواعد، ولكنه كان يتحدث عن القاعدة كلما سنحت له الفرصة في مناقشة أشكال القياس وضروبه. ولكن المناطقة بعد أرسطو، خاصة المدرسيين، وجهوا اهتماماً بالغاً للعناية بشرح أشكال القياس وضروبه والقواعد التي يمكن أن نستنبطها من أشكال القياس والضروب المنتجة وغير المنتجة. وقد امتد أثر هذه النزعة لدى بعض المحدثين والمعاصرين، فأثرت فيهم تلك الكتابات بصورة جعلتهم يختلفون حول عدد القواعد التي يمكن اعتبارها أساسية والقواعد التي تشتق منها، وتعتبر بمثابة لواحق. ونحن نجد هذا

الخلاف لدى ثلاثة من كبار المناطقة المعاصرين الذين اهتموا بدراسة المنطق الصوري، ووجهوا جهداً مضنياً لشرح القياس الأرسطي وتبسيطه.

١ - رأي ولتون

وجد هذا المنطقي أن قواعد القياس يمكن تصنيفها في ثلاث هي:

أ - قاعدتان خاصتان بطبيعة القياس وهما:

- أن القياس يجب أن يحتوي ثلاثة حدود فقط.
- أن القياس يجب أن يتكون من ثلاث قضايا فقط.

ب - قاعدتان خاصتان بالكم وهما:

- ضرورة استغراق الحد الأوسط في واحدة من المقدمات على الأقل.
- لا يستغرق في حد في النتيجة لم يكن مستغرقاً من قبل في مقدمة من المقدمات.

جـ - قاعدتان خاصتان بالكيف وهما:

- لا بد وأن تكون إحدى المقدمتين على الأقل موجبة.
- أن المقدمة السالبة تؤدي بالضرورة إلى نتيجة سالبة، ولكي نبرهن على نتيجة سالبة فإن هذا يتطلب وجود مقدمة سالبة لدينا.

ثم يستنتج ولتون ثلاث قواعد أخرى تعد بمثابة لواحق مشتقة من القواعد السابقة وهذه اللواحق Corollaries هي[٢]:

- **من مقدمتين جزئيتين لا يمكن استنتاج شيء.**
- **إذا كانت إحدى المقدمات جزئية وجب أن تكون النتيجة جزئية.**
- **من مقدمة كبرى جزئية وصغرى سالبة لا يمكن استنتاج شيء.**

٢ - رأي استيبنج[٣]:

تقول استيبنج أنه مهما كان الأمر، فإن ما نسميه قواعد القياس، ليست هي

---

(١) Welton, J., Intermediate Logic, PP. 152-152.

(٢) Ibid, P. 159.

(٣) Stebbing, L.ss., A Modern Introdution To Logic, PP. 87-89.

قواعد بالمعنى الدقيق تضمن لنا صحة Validity الحجة القياسية، وإنما هذه القواعد تساعدنا على معرفة نوع الحجة المنظور إليها على أنها قياس، ومن ثم فإن القواعد في حد ذاتها تؤلف جزءاً رئيسياً من تعريف القياس، ثم نجد استيبنج تحدد القواعد فيما يلي:

١ ـ كل قياس يتألف من ثلاثة حدود فقط.
٢ ـ كل قياس يتكون من ثلاثة قضايا فقط.
٣ ـ يجب استغراق الحد الأوسط على الأقل في واحدة من المقدمات.
٤ ـ لا يستغرق حد في النتيجة إذا لم يكن مستغرقاً من قبل في مقدمته.
٥ ـ لا إنتاج من مقدمتين سالبتين.
٦ ـ أ ـ إذا كانت إحدى المقدمات سالبة كانت النتيجة سالبة.
ب ـ إذا كانت النتيجة سالبة يجب أن تكون إحدى المقدمات سالبة.

ويستنتج من القاعدة الخامسة والسادسة اللواحق الآتية:

أ ـ لا إنتاج من مقدمتين جزئيتين، ولهذه القاعدة المشتقة ثلاث حالات:

الحالة الأولى: إما أن تكون المقدمتين موجبتين جزئيتين، وفي هذه الحالة لا إنتاج.

الحالة الثانية: أو أن تكون إحدى المقدمات جزئية موجبة والأخرى سالبة، وهنا يتوقف الإنتاج.

الحالة الثالثة: أن تكون المقدمتين سالبتين، وفي هذه الحالة لا تنتج لدينا نتيجة بمقتضى القاعدة الخامسة.

ب ـ إذا كانت إحدى المقدمات جزئية وجب أن تكون النتيجة جزئية، ولهذه القاعدة المشتقة حالتين:

الحالة الأولى: إما أن تكون المقدمتين موجبتين، وفي هذه الحالة لا إنتاج عن الجزئيات.

الحالة الثانية: أن تكون واحدة من المقدمات سالبة والأخرى موجبة، وفي هذه الحالة لا إنتاج.

جـ - إذا كانت المقدمة الكبرى جزئية فلا يمكن أن تكون المقدمة الصغرى سالبة.

٣ - رأي جيفونز[١]:

يصنف جيفونز قواعد القياس في ست قواعد أساسية هي:

- كل قياس يحتوي على ثلاثة حدود: الأكبر والأصغر والأوسط.
- كل قياس يتألف فقط من ثلاث قضايا.
- يجب أن يستغرق الحد الأوسط مرة أخرى على الأقل في المقدمات.
- يجب ألا يستغرق حد في النتيجة لم يكن مستغرقاً من قبل في إحدى المقدمات.
- لا إنتاج عن سالبتين.
- إذا كانت إحدى المقدمات سالبة كانت النتيجة سالبة.

ثم يشتق من هذه القواعد قاعدتين أخرتين هما:

- أنه لا إنتاج عن جزئيتين.
- النتيجة تكون جزئية إذا كانت إحدى المقدمات جزئية.

لكن مهما اختلف المناطقة في تحديد عدد القواعد، أو بيان القواعد الأساسية والقواعد المشتقة، فإن القواعد تتضح بصورة أدق حين نتناول أشكال القياس كل على حدة، لنبين القواعد اللازمة لكل من الأشكال، حتى يأتي الضرب القياسي منتجاً، وهذا ما سنعني به في الفصول القادمة.

(١) Jevons, Elementary Lessons in Logic, PP. 127-128.

٣

أشكـــال القياس

تردد في حديثنا السابق مصطلحين هامين هما: الشكل Figure والضرب Mode. أما الشكل فنعني به الهيئة أو الصورة Form التي بمقتضاها يوضع الحد الأوسط في المقدمة الكبرى والمقدمة الصغرى؛ لأن اختلاف وضع الحد الأوسط في المقدمات يؤدي إلى أشكال قياسية مختلفة. ونحن نعلم أن لدينا في القياس مقدمتين ونتيجة. أما المقدمتان فإننا إذا قلنا عنهم أنهما (أ)، (ب)، وأردنا تأليف قياس منهما، فإنه ينتج عن تبادل المواضع التي يمكن أن يتخذها الحد الأوسط في المقدمتين أربعة احتمالات، بناء على أن كل مقدمة من المقدمات ذات موضوع ومحمول، وهذه الاحتمالات هي:

١ - الحد الأوسط يكون **موضوعاً** في المقدمة الكبرى **ومحمولاً** في المقدمة الصغرى (الشكل الأول).

٢ - الحد الأوسط يكون محمولاً في المقدمتين معاً (الشكل الثاني).

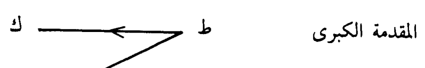
٣ - الحد الأوسط يكون موضوعاً في المقدمتين معاً (الشكل الثالث).

٤ - الحد الأوسط يكون محمولاً في المقدمة الكبرى **موضوعاً** في المقدمة الصغرى (الشكل الرابع).

ويمكن توضيح كيفية وضع الحد الأوسط في المقدمات بصورة تفصيلية أكثر إذا رمزنا للحد الأكبر بالرمز (ك) وللحد الأصغر بالرمز (ص) وللحد الأوسط بالرمز

(ط). فتكون أشكالنا الأربعة كما يلي:

الشكل الأول



المقدمة الكبرى ط ← ك

المقدمة الصغرى ص ← ط

النتيجة ∴ ص ← ك

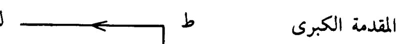
الشكل الثاني

المقدمة الكبرى ك ← ط

المقدمة الصغرى ص ← ط

النتيجة ∴ ص ← ك

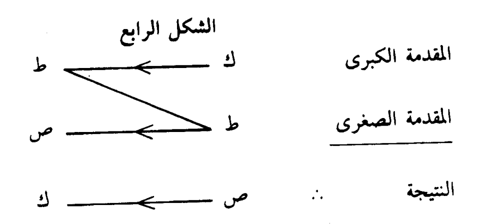
الشكل الثالث



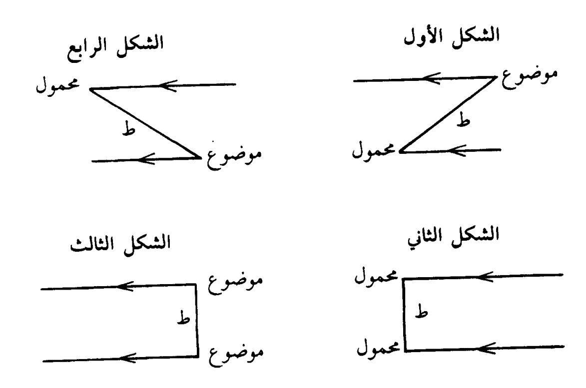
المقدمة الكبرى ط ← ك

المقدمة الصغرى ط ← ص

النتيجة ∴ ص ← ك



وبصورة أخرى أدق فإنه إذا استخدمنا لغة الموضوع والمحمول وجدنا أن الأشكال الأول والرابع، الثاني والثالث هي أشكال تبادلية. بمعنى أن الموضوع والمحمول في الشكلين الأول والرابع يتخذا وضعاً عكسياً، وكذلك في الثاني والثالث، فتصبح الأشكال كما يلي:



تلك هي الأشكال الأربعة التي يتحدث عنها المناطقة وتتناولها كتب المنطق بالشرح والتفصيل، لكن هناك مشكلة رئيسية وهي، لقد وضع أرسطو الأشكال: الأول والثاني والثالث فحسب، ولم يحدد شكلاً رابعاً، بل لم يتناوله بالحديث أصلاً.

فكيف تسنى للمناطقة أن يتناولوا شكلاً رابعاً؟ وما هي مشروعية هذا الشكل؟.

لقد درج المناطقة لزمن طويل، وحتى يومنا هذا، على القول بأن الشكل الرابع من أشكال القياس وضعه **جالينوس**؛ إلا أن الأبحاث التي قام بها المنطقي البولندي المعاصر «**يان لوكاشيفتش**» تثبت عكس ذلك، ونحن نقدم رأي لوكاشيفتش هنا كاملاً، حتى يتبينّ القارىء حقيقة الموقف فيما يتعلق بالشكل الرابع؛ يقول لوكاشيفتش[1]: «يكاد كل مختصر جامع في المنطق يحتوي على ملاحظة مؤداها أن مبتكر الشكل الرابع هو جالينوس، وجالينوس طبيب وفيلسوف يوناني عاش في روما في القرن الثاني الميلادي. ومصدر هذه الملاحظة مطعون فيه. فنحن لا نجدها فيما وصل إلينا من مؤلفات جالينوس أو مؤلفات الشراح اليونانيين (بما في ذلك فيلوبونوس). وفي رأي برانتل أن هذه الملاحظة انتقلت إلى مناطقة العصر الوسيط من ابن رشد، إذ قال إن الشكل الرابع ذكره جالينوس. ولنا أن نضيف إلى هذه المعلومات الغامضة قطعتين يونانيتين متأخرتين عثر عليهما في القرن التاسع عشر، وهما أيضاً على قدر كثير من الغموض. نشر منياس إحدى هاتين القطعتين سنة ١٨٨٤ في تصدير الطبعة التي أعدها لكتاب جالينوس «المدخل إلى الجدل»، وأعاد طبعها كالبفلايش سنة ١٨٩٦. وهذه القطعة التي نجهل مؤلفها تنبئنا بأن الأضرب التي أضافها ثاوفرسطوس وأوديموس للشكل الأول قد حولها بعض العلماء المتأخرين إلى شكل رابع جديد، وتنسب إلى جالينوس الأسبقية في هذا المنحى. والقطعة الأخرى عثر عليها برانتل في كتاب منطقي منسوب إلى يوانس إيتالوس (القرن الحادي عشر الميلادي). يقول هذا المؤلف متهكماً إن جالينوس عارض أرسطو بقوله بوجود شكل رابع، وقد كان يريد بذلك أن يظهر من البراعة ما لم يتوفر للشراح القدماء، ولكنه قصر كثيراً دونهم. ذلك هو كل ما وصل إلينا. ولما كانت هذه المصادر أساساً ضعيفاً فقد شك أوبرفيج أن يكون في الأمر سوء فهم، وقال هينريش شولتس في كتابه «تاريخ المنطق» أن جالينوس ربما لم يكن هو صاحب الشكل الرابع.

طبعت منذ خمسين عاماً حاشية يونانية توضح لنا المسألة برمتها على نحو لم يكن متوقعاً على الإطلاق. ويبدو أن هذه الحاشية لا تزال مجهولة رغم طبعها. وكان

(١) لوكاشيفتش: نظرية القياس الأرسطية، ص ٥٥ - ص ٥٩.

ماكسيميليان واليس، وهو أحد الذين حققوا في برلين الشروح اليونانية على أرسطو «قد نشر سنة ١٨٩٩ القطع المتبقية من شرح أمونيوس على «التحليلات الأولى»؛ فضمن التصدير حاشية **مجهولة المؤلف** توجد في نفس المخطوط الذي حفظت فيه قطع أمونيوس، وعنوان الحاشية «في كل أنواع القياس»، ومطلعها كما يلي: «القياس ثلاثة أنواع: **الحملي، والشرطي، والقياسي** - والحملي نوعان: **البسيط والمركب**. والقياس البسيط ثلاثة أنواع: **الشكل الأول، والثاني، والثالث**. والقياس المركب أربعة أنواع: **الشكل الأول، والثاني، والثالث، والرابع**. فقد قال أرسطو أنه **لا يوجد سوى ثلاثة أشكال**، لأنه ينظر في الأقيسة البسيطة المؤلفة من ثلاثة حدود. ولكن جالينوس يقول في كتاب «البرهان» إن القياس له أربعة أشكال، لأنه ينظر في الأقيسة المركبة المؤلفة من أربعة حدود، وكان قد وجد كثيراً من هذه الأقيسة في محاورات أفلاطون.

ثم يمدنا صاحب هذه الحاشية المجهول ببعض الشروح تبين لنا كيف تأدى جالينوس إلى هذه الأشكال الأربعة. فالأقيسة المؤتلفة **من أربعة حدود** يمكن أن تنشأ **من اجتماع الأشكال الثلاثة للأقيسة البسيطة** على **تسع أنحاء مختلفة**: الأول مع الأول، الأول مع الثاني، الأول مع الثالث، الثاني مع الثاني، الثاني مع الأول، الثاني مع الثالث، الثالث مع الثالث، الثالث مع الأول، الثالث مع الثاني، أما اجتماع الثاني مع الثاني والثالث مع الثالث فلا ينتجان قياساً أصلاً، وينتج عن اجتماع الثاني مع الأول نفس الشكل الناتج عن اجتماع الأول مع الثاني، وكذلك الأمر في اجتماع الثالث مع الأول، والأول مع الثالث، وفي اجتماع الثالث مع الثاني، والثاني مع الثالث. فنحصل إذن على أربعة أشكال فقط، هي: **الأول مع الأول، الأول مع الثاني، الأول مع الثالث، والثاني مع الثالث**. وفي الحاشية أمثلة، منها ثلاثة مأخوذة من محاورات أفلاطون، واثنان من محاورة القبيادس وواحد من الجمهورية. . . . . . وربما تأدى جالينوس على ذلك النحو إلى أشكاله الأربعة.

إن الحاشية التي نشرها واليس تفسر كل المسائل التاريخية المتصلة باكتشاف جالينوس المزعوم للشكل الرابع. **لقد قسم جالينوس الأقيسة إلى أربعة أشكال، ولكنها كانت أقيسة مركبة تحتوي على أربعة حدود**، ولم تكن هي الأقيسة الأرسطية

البسيطة. أما الشكل الرابع من الأقيسة الأرسطية فقد ابتكرها شخص آخر، ويحتمل أن يكون ذلك قد حدث في وقت متأخر، وربما لم يكن حدوثه قبل القرن السادس الميلادي. ولا شك في أن ذلك العالم المجهول قد نما إلى علمه شيء عن أشكال جالينوس الأربعة، ولكنه إما لم يفهمها أو لم يطلع على نص جالينوس. ولأنه كان يعارض أرسطو والمدرسة المشائية كلها، فقد سارع بانتهاز الفرصة لدعم رأيه بقول عالم ذائع الصيت».

من هذا النص الذي قدمناه للمنطقي البولندي لوكاشيفتش، يتبين لنا ما يلي:

١ ـ أن لوكاشيفتش ـ وهو من أدق المناطقة المعاصرين، وأكثرهم اهتماماً بالمنطق بصفة عامة ـ والمنطق الصوري بصفة خاصة ـ يبدي شكوكه القاطعة حول الرأي القائل بأن جالينوس صاحب الشكل الرابع من أشكال القياس، ويشير إلى أن هذا الرأي انتقل خطأ إلى مناطقة العصر الوسيط، والمدرسين بصفة عامة، عن طريق ابن رشد.

٢ ـ كذلك نجده يفند الآراء التي حاولت تبرير نسبة هذا الشكل إلى جالينوس، والرأي أن هذه الآراء ليست صحيحة.

٣ ـ أن ثمة اكتشافاً أصيلاً حول الشكل الرابع من أشكال القياس يثبته من خلال حاشية ضمنها ماكسيمليان واليس لمؤلف مجهول وذلك عند تحقيقه للشروح الأرسطية. ومن بين ما تثبته هذه الحاشية أن الشكل الرابع من وضع شخص آخر غير جالينوس ولكنه إما أنه لم يفهم نصوص جالينوس أو لم يطلع عليها أصلاً، وقد يكون أراد لرأيه الانتشار حين نسب هذا الشكل إلى جالينوس على اعتبار أنه من كبار المناطقة بعد أرسطو.

وعلى ذلك فإننا نتأدى إلى أن الشكل الرابع من أشكال القياس الحملي ليس من وضع جالينوس ولكنه أيضاً ليس من وضع مؤلف مجهول، إذ أن نصوص أرسطو الواردة في التحليلات الأولى تثبت أصلاً معرفته بالشكل الرابع من أشكال القياس.

وهذا ما يبينه لوكاشيفتش في تحليلاته الرائعة[1] لمعرفة أرسطو بالشكل الرابع

(١) المرجع السابق، ص ٣٩ ـ ص ٤٤.

وضروبه المختلفة، إلا أنه يأخذ على أرسطو قوله: «إن كل قياس لا بـد من أن يكون في واحد من هذه الأشكال الثلاثة»، ذلك لأن أرسطو ذاته كشف عن وجه رابع ممكن حين أخذ يرد بعض ضروب من الشكل الرابع - الذي لم يتحدث عنه كشكل مستقل - إلى ضروب من الشكل الأول، يقول لوكاشيفتش: «وأرسطو يعلم أنه بالإضافة إلى الأضرب الأربعة عشر من الشكل الأول والثاني والثالث، وهي الأضرب التي أثبتها بطريقة منهجية في الفصول المتقدمة من «التحليلات الأولى»، توجد أقيسة أخرى صادقة. وهو يورد اثنين من هذه الأقيسة في نهاية عرضه المنهجي ذاك. ويقول من الواضح أن القياس إذا لم ينتج في شكل من الأشكال، فإذا كان الحدان موجبين معاً أو سالبين معاً فلا يلزم بالضرورة شيء أصلاً، وتعني إذا كان أحدهما موجباً والآخر سالباً، وكان السالب كلياً، فيلزم دائماً قياس يصل الحد الأصغر بالأكبر، مثال ذلك إذا كان أ ينتمي إلى كل أو بعض ب، وكان ب ينتمي إلى لا حـ؛ لأن المقدمتين إذا انعكستا فبالضرورة حـ لا ينتمي إلى بعض «أ»[(1)].

وبعد مناقشة هذا الرأي تفصيلاً ينتهي لوكاشيفتش إلى النتيجة التالية: «ينتج مما تقدم أن أرسطو يعلم ويقبل كل أضرب الشكل الرابع. وينبغي توكيد ذلك في معارضة الرأي الذي ذهب إليه بعض الفلاسفة القائلين أنه رفض هذه الأضرب. وفي رفضها خطأ منطقي لا نستطيع أن ننسبه إلى أرسطو. وقد كان خطؤه الوحيد يقوم في إهماله هذه الأضرب في قسمته المنهجية للأقيسة. ولسنا نعرف السبب في ذلك الإهمال»[(2)].

من تلك الإشارات وغيرها مما هو مثبت في «نظرية القياس الأرسطية» للمنطقي البولندي لوكاشيفتش نستخلص حقيقة هامة وهي أن أرسطو عرف الشكل الرابع وضروبه، لكنه ربما لم يجد أهمية في الحديث عنه كشكل مستقل، وهذا ما جعله يستبعد الحديث عنه، أو يهمله. وفي نفس الوقت نستبعد جهل أرسطو - وهو المنطقي الحق، وصاحب العقل المبتكر - بإمكان الشكل الرابع بكل ضروبه أصلاً.

(1) المرجع السابق، ص ٤١، والإشارة هنا إلى نص أرسطو في التحليلات الأولى، المقالة الأولى، الفصل ٧، ص ١٢٩ ا، س ١٩ . . . الخ.

(2) المرجع السابق، ص ٤٣.

الضرب القياسي

إذا كان الشكل القياس هو الهيئة التي بمقتضاها يوضع الحد الأوسط في المقدمتين، فإن الضرب القياسي هو الذي يحدد كيف المقدمات وكمها وكذلك النتيجة التي تنشأ من الارتباط بين المقدمتين.

لقد سبق أن ذكرنا أن القياس الحملي من حيث طبيعة تركيبة يتألف من ثلاث قضايا، وكل قضية من قضايا القياس هي أحد الصور الأربعة الآتية:

١ ـ كلية موجبة	ك م	أو	A
٢ ـ كلية سالبة	ك س	أو	E
٣ ـ جزئية موجبة	حـم	أو	I
٤ ـ جزئية سالبة	حـس	أو	O

هذه القضايا الأربع تأتلف ثلاثاً منها في كل مرة لتشكل ضرباً قياسياً معيناً وممكناً، فتصبح الضروب في الشكل الواحد من أشكال القياس على النحو التالي:

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
ك م	ك م	ك م	ك م	ك س	ك س	ك س	ك س
ك م	ك م	ك م	ك م	ك م	ك م	ك م	ك م
(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)	(١٦)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س
ك م	ك م	ك م	ك م	ك م	ك م	ك م	ك م
(١٧)	(١٨)	(١٩)	(٢٠)	(٢١)	(٢٢)	(٢٣)	(٢٤)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
ك م	ك م	ك م	ك م	ك س	ك س	ك س	ك س
ك س	ك س	ك س	ك س	ك س	ك س	ك س	ك س

(٢٥)	(٢٦)	(٢٧)	(٢٨)	(٢٩)	(٣٠)	(٣١)	(٣٢)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س
ك س	ك س	ك س	ك س	ك س	ك س	ك س	ك س

(٣٣)	(٣٤)	(٣٥)	(٣٦)	(٣٧)	(٣٨)	(٣٩)	(٤٠)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
ك م	ك م	ك م	ك م	ك س	ك س	ك س	ك س
حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م

(٤١)	(٤٢)	(٤٣)	(٤٤)	(٤٥)	(٤٦)	(٤٧)	(٤٨)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س
حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ م

(٤٩)	(٥٠)	(٥١)	(٥٢)	(٥٣)	(٥٤)	(٥٥)	(٥٦)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
ك م	ك م	ك م	ك م	ك س	ك س	ك س	ك س
حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س

(٥٧)	(٥٨)	(٥٩)	(٦٠)	(٦١)	(٦٢)	(٦٣)	(٦٤)
ك م	ك س	حـ م	حـ س	ك م	ك س	حـ م	حـ س
حـ م	حـ م	حـ م	حـ م	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س
حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س	حـ س

ويمكن أن نرمز لها بالحروف A، E، I، O كما يلي:

A E I O	A E I O	A E I O	A E I O
O O O O	I I I I	E E E E	A A A A
A A A A	A A A A	A A A A	A A A A
A E I O	A E I O	A E I O	A E I O
O O O O	I I I I	E E E E	A A A A
E E E E	E E E E	E E E E	E E E E

A E I O	A E I O	A E I O	A E I O
O O O O	I I I I	E E E E	A A A A
I I I I	I I I I	I I I I	I I I I
A E I O	A E I O	A E I O	A E I O
O O O O	I I I I	E E E E	A A A A
O O O O	O O O O	O O O O	O O O O

أي أن القضية الواحدة أمامها أربعة احتمالات للتشكل، ثلاثاً منها مع ثلاث قضايا مختلفة، وواحدة مع ذاتها، كذلك يكون أمام كل مقدمتين الاحتمال للاتحاد بقضية واحدة من القضايا الأربع لتؤلف معها نتيجة. وفي هذه الحالة يكون أمامنا ٦٤ ضرباً ممكناً في الشكل الواحد من أشكال القياس، وفق القانون الآتي:

عدد الضروب الممكنة = (عدد القضايا) احتمالات التبدل في المواضع.

، ∵ عدد القضايا = ٤

، احتمالات التبدل في المواضع = ٣

∴ عدد الضروب الممكنة = $(٤)^{٣}$

= ٤ × ٤ × ٤

= ٦٤ ضرباً ممكناً في الشكل الواحد

كذلك فإن عدد الضروب الممكنة في الأشكال الأربعة يمكن استخراجه من القانون الآتي:

عدد الضروب الممكنة في كل الأشكال = الضروب الممكنة في الشكل الواحد × عدد الأشكال.

، ∵ عدد الضروب الممكنة في الشكل الواحد = ٦٤

، عدد أشكال القياس = ٤

عدد الضروب الممكنة
في كل الأشكال = ٦٤ × ٤
= **٢٥٦** ضرباً ممكناً
في جميع الأشكال

لكننا نلاحظ أن عدد الضروب في الأشكال الأربعة وهو **٢٥٦ لا يمثل الضروب الصحيحة والمنتجة في القياس**، فالشروط التي تحدد الضروب المنتجة والصحيحة إذا طبقناها على الضروب الموجودة لدينا، لأدى ذلك إلى استبعاد بعض الضروب في كل شكل من الأشكال، وهذا ما يحدث في القياس؛ إذ نجد عدد الضروب المنتجة فيه تسعة عشر ضرباً فقط على النحو التالي:

الشكل الأول: ينتج لنا أربعة ضروب.
الشكل الثاني: ينتج أربعة ضروب أيضاً.
الشكل الثالث: ينتج ستة ضروب.
الشكل الرابع: ينتج خمس ضروب.

والسبب في استبعاد بقية الضروب أمران: **الأول؛ عدم خضوع بعض الضروب للشروط والقواعد العامة لصحة القياس وإنتاجه. والثاني؛ أن لكل ضرب من الضروب شروطه الخاصة التي توضح كم وكيف المقدمات والنتائج أيضاً.** وهذا ما سوف يتضح لنا عند تناول أشكال القياس كل على حدة.

٤
الشكل الأول

الشكل الأول من أشكال القياس نجد فيه الحد الأوسط موضوعاً في المقدمة الكبرى، محمولاً في المقدمة الصغرى. ويشترط هذا الشكل أربع قواعد أو شروط أساسية بالإضافة إلى ما سبق تقريره من قواعد لصحة القياس، وهذه الشروط هي:

١ - إيجاب المقدمة الصغرى.
٢ - كلية المقدمة الكبرى.
٣ - أن النتيجة لا بد وأن تتبع المقدمة الكبرى كيفاً.
٤ - أن النتيجة يجب أن تتبع المقدمة الصغرى كماً.

أما عن الشرط الأول وهو إيجاب المقدمة الصغرى، فإنه إذا كانت المقدمة الصغرى سالبة، لزم عن ذلك أن تكون النتيجة سالبة أيضاً، ومن ثم سيحدث إخلالاً بقواعد صدور النتيجة، حيث سنجد أن الحد الأكبر سيصبح مستغرقاً في النتيجة، ومن ثم ينبغي أن يكون مستغرقاً في المقدمة الكبرى - وهو أصلاً محمولاً فيها - وهنا يكون الإنتاج غير صحيح إذ لا بد أن تكون المقدمة الكبرى سالبة وكذلك الصغرى، وهذا يخالف قواعد الكيف، إذن ينبغي ضمان شرط إيجاب الصغرى.

وكذلك فيما يتعلق باشتراط كلية المقدمة الكبرى في هذا الشكل، إذ أن

الكبرى إذا خالفت هذا الشرط لاستتبع ذلك إخلال بشرط إيجاب الصغرى، فتصبح سالبة حتى يمكن للحد الأوسط أن يكون مستغرقاً في واحدة من المقدمتين.

وأما اشتراط وجوب تبعية النتيجة في الكيف للمقدمة الكبرى، فإن ذلك يعني:

أ - أنه إذا كانت المقدمة الكبرى موجبة فلا بد أن تأتي النتيجة موجبة أيضاً لكون الصغرى موجبة.

ب - وإذا كانت المقدمة الكبرى سالبة فلا بد أن تأتي النتيجة سالبة أيضاً.

والسبب في هذين الاحتمالين القواعد العامة التي سبق أن أثبتناها للقياس، فالمقدمات الموجبة تنتج نتيجة موجبة، وكذلك فإنه إذا كانت إحدى المقدمات سالبة كانت النتيجة سالبة بالضرورة.

ومن ناحية كم النتيجة نجد أن أمامنا الاحتمالات الآتية:

أ - إذا كانت المقدمة الكبرى كلية - وهي كذلك وفق الشرط الثاني من شروط الشكل الأول - فإن النتيجة تأتي كلية في حالة كون المقدمة الصغرى كلية.

ب - وفي حالة اعتبار المقدمة الصغرى جزئية، والمقدمة الكبرى كلية فإن النتيجة تكون جزئية.

جـ - وفي حالة المقدمة الكبرى الكلية والمقدمة الصغرى الكلية، قد تكون النتيجة كلية أو جزئية.

لكن سوزان استبنج[1] - وبعض المناطقة - تذهب إلى أنه يكفي لتحديد الشكل الأول شرطين إثنين فحسب: شرط إيجاب المقدمة الصغرى، وشرط كلية المقدمة الكبرى، إذ إن الشروط الأخرى مستنتجة من القواعد العامة للقياس ولا يجب الإخلال بها.

(1) Stebbing, S.L., Op. Cit., P. 90.

مبدأ الشكل الأول وكيفية تحديد الضروب المنتجة:

أدرك أرسطو أن للقياس مبدأ وأساس، وهو ما ضمنه مبدأ **المقول على الكل واللاواحد**. فما يصدق على الكلى المستغرق يصدق أيضاً على ما يندرج تحت هذا الكلي، وما يسلب عن الكلى المستغرق يسلب كذلك عن كل ما يندرج تحت هذا الكلى.

هذا هومضمون مبدأ المقول على الكل واللاواحد الذي استغرق من المناطقة نقاشاً طويلاً، وهذا المعنى إذا طبقناه على الشكل الأول من أشكال القياس تبيَّن لنا على الفور ضرورة وضع الحد الأوسط في المقدمة الكبرى موضوع، وفي المقدمة الصغرى محمول. فتنتج لدينا ضروب موجبة تخضع لمبدأ القول على الكل، وفقاً لمعنى المقول على الكل، وضروب أخرى سالبة ينطبق عليها مبدأ المقول على اللاواحد.

أما كيفية تحديد الضروب المنتجة في الشكل الأول فيمكن أن تتم بواسطة قواعد القياس وشروط الشكل الأول. فالضروب الممكنة في الشكل الأول مجموعها ستة عشر ضرباً هي:

1	2	3	4	5	6	7	8
A	E	I	O	A	E	I	O
A	A	A	A	E	E	E	E
9	10	11	12	13	14	15	16
A	E	I	O	A	E	I	O
I	I	I	I	O	O	O	O

فإذا طبقنا قواعد القياس على هذه الضروب أمكننا أن نحذف بعضها لمخالفتها القواعد العامة:

١ - بتطبيق قاعدة القياس العامة القائلة بضرورة أن تكون الكبرى كلية إذا كانت المقدمة الصغرى سالبة، تحذف الضروب ١٥، ١٦ أي:

IO　　OO

وذلك لمخالفتها القاعدة.

٢ - بتطبيق القاعدة التي تنص على أن السوالب لا تنتج تحذف الضروب ٦، ٨، ١٤، ١٦ أي الضروب:

EE OE EO OO

٣ - وبتطبيق القاعدة التي تنص على أن الجزئيات لا تنتج، تحذف الضروب ١١، ١٢، ١٥، ١٦ أي الضروب:

II OI IO OO

٤ - وبتطبيق القاعدة القائلة بأنه لا إنتاج عن كبرى جزئية وصغرى سالبة، تحذف رقم ٧ أي الضرب:

IE

٥ - وبتطبيق شرطي الشكل الأول عن إيجاب المقدمة الصغرى وكلية المقدمة الكبرى، يحذف الضربين ٣، ٤ أي الضربين:

IA OA

وبذا فإنه يبقى لدينا الضروب ١، ٢، ٥، ٩، ١٠، ١٣ أي الضروب:

AA EA AE AI EI AO

٦ - وبتطبيق قواعد الاستغراق على هذه الضروب نجد أن الضروب:

AA EA AI EI

هي وحدها الضروب المنتجة، ومن ثم نحذف الضربين:

AE AO

وتصبح الضروب الأربعة المنتجة هي:

E	A	E	A
I	I	A	A
O	I	E	A

وقد استخدم المناطقة الكلمات اللاتينية الآتية للإشارة إلى الضروب الأربعة

المنتجة في الشكل الأول:

Barbara Celarent Darii Ferio

وتلاحظ استبنج[1] إمكان التوصل لضربين ضعيفين متداخلين مع الضربين:

Barbara Calarent

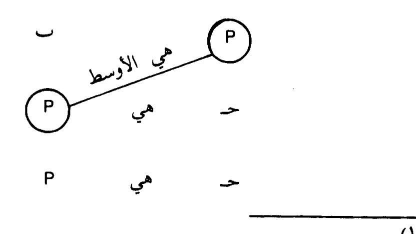
بحيث تصبح النتيجة الضعيفة فيهما كما يلي:

E	A
A	A
O	I

إننا نجد أن الشكل الأول - من بين أشكال القياس - ينتج القضايا الأربع: الكلية الموجبة A، الكلية السالبة E، الجزئية الموجبة I، الجزئية السالبة O. وهذا الإنتاج لا يتحقق في الأشكال الأخرى، إذ إن الشكل الثاني ينتج السوالب، والشكل الثالث ينتج الجزئيات، والشكل الرابع ينتج الجزئيات الموجبة والسالبة ولا ينتج الكلية الموجبة. وهذا ما جعل أرسطو ينظر إلى الشكل الأول على أنه أكمل الأشكال، من حيث إنتاجه للكلية الموجبة، ولأن ضروب الشكلين الثاني والثالث ترد إليه.

ضروب الشكل الأول وصورها

الصورة العامة للشكل الأول هي:



(1) Ibid.

الضرب الأول ـ **Barbara**:

A	كل إنسان فان		كل ا هي ب
A	كل إغريقي إنسان		كل حـ هي ا
A	كل إغريقي فان		كل حـ هي ا

الضرب الثاني ـ **Celarent**:

E	لا واحد من الحيوان بمفترس		لا واحد من ا هي ب
A	كل ثعلب حيوان		كل حـ هي ا
E	لا واحد من الثعلب بمفترس		لا واحد من حـ هي ب

الضرب الثالث: **Darii**:

A	كل إنسان حيوان		كل ا هي ب
I	بعض الفان إنسان		بعض حـ هي ا
I	بعض الفان حيوان		بعض حـ هي ب

الضرب الرابع ـ **Ferio**:

E	لا واحد من المفكرين جبان		لا واحد من ا هي ب
I	بعض الشباب مفكرين		بعض حـ هي ب
O	بعض الشباب ليسوا جبناء		بعض حـ ليس ب

٥

الشكل الثاني

أما الشكل الثاني من أشكال القياس يوجد فيه الحد الأوسط محمولاً في المقدمة الكبرى والمقدمة الصغرى معاً. ولهذا الشكل أربعة ضروب منتجة، يتوقف إنتاجها على الشروط الآتية:

١ - يجب أن تكون واحدة من المقدمات سالبة والأخرى موجبة.
٢ - يجب أن تكون المقدمة الكبرى كلية.
٣ - النتيجة تتبع المقدمة الصغرى في الكم.
٤ - النتيجة سالبة من حيث الكيف.

أما عن اشتراط وجود مقدمة سالبة فذلك يرجع بالضرورة إلى وضع الحد الأوسط في المقدمة الصغرى كمحمول، ومن ثم ينبغي أن يكون هذا الحد مستغرقاً في واحدة من المقدمات وفقاً لما تقرره القواعد العامة للقياس، وتحقيق هذه القاعدة، أي قاعدة الاستغراق، يعني ضرورة وجود مقدمة سالبة.

وشرط كلية المقدمة الكبرى نتوصل إليه من الموضوع فيها، إذ هو مستغرق، ويأتي في النتيجة السالبة كمحمول مستغرق أيضاً.

ومن حيث كم النتيجة فنحن نعلم أن المقدمة الجزئية تستوجب نتيجة جزئية،

في حين أن النتيجة الكلية تصدر عن مقدمة صغرى كلية، وفي الحالتين لا يكون العكس صحيحاً.

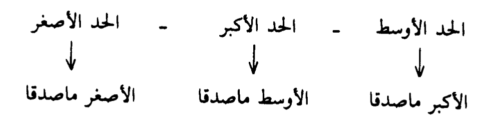
كذلك فإن كيف النتيجة يتبع المقدمة الأقل كيفاً، ولما كانت لدينا في ضروب هذا الشكل مقدمة سالبة وفقاً للشرط الأول، وجب أن تكون النتيجة سالبة.

إلا أن استبنج[1] تشير إلى شرطين لتحديد هذا الشكل هما:

١ - يجب أن تكون واحدة من المقدمات سالبة.
٢ - يجب أن تكون المقدمة الكبرى كلية.

ولا تضيف شروط أخرى لتحديد الشكل الثاني، على اعتبار أنهما كافيان.

ونحن نلاحظ أن هذا الشكل لا يخضع لمبدأ المقول على الكل، فالضروب المنتجة تنتج السوالب، ومن ثم فإن مبدأ اللاواحد هو الذي ينطبق عليه. أضف إلى ذلك أن ترتيب الحدود من حيث الماصدق يختلف في هذا الشكل عنه في الشكل الأول، حيث نجد الترتيب الآتي:



وربما كان هذا الترتيب هو ما جعل المناطقة من أصحاب النظرة المفهومية يؤكدون أن وجهة النظر المفهومية تنطبق على هذا الشكل أكثر من وجهة النظر الماصدقية.

كيفية تحديد الضروب المنتجة في الشكل الثاني

يمكن تحديد الضروب المنتجة في هذا الشكل عن طريق وضع الضروب الستة

(١) Stebbing, S.L., Op. Cit., P. 91.

عشر الممكنة أمامنا، ثم نطبق عليها شروط الشكل الثاني، كما يلي:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A	E	I	O	A	E	I	O
A	A	A	A	E	E	E	E

(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
A	E	I	O	A	E	I	O
I	I	I	I	O	O	O	O

فإذا طبقنا الشرط الأول للقائل بضرورة أن تكون لدينا مقدمة سالبة وأخرى موجبة، لاستبعدنا الضروب ١، ٣، ٦، ٨، ٩، ١١، ١٤، ١٦، أو تحذف الضروب:

AA IA EE OE
AI II EO OO

ثم نطبق الشرط الثاني القائل بوجوب كلية المقدمة الكبرى، على الضروب التي لدينا بعد عملية الحذف الأولى، أي على الضروب ٢، ٤، ٥، ٧، ١٠، ١٢، ١٣، ١٥.

EA OA AE IE EI
OI AO IO

فتحذف الضروب ٤، ٧، ١٢، ١٥، أي الضروب:

OA IE OI IO

وبذا يتبقى لدينا الضروب ٢، ٥، ١٠، ١٣ أي الضروب:

EA AE EI AO

وتكون النتيجة في هذه الضروب كما يلي:

الضرب الأول EAE **Cesare**

الضرب الثاني	AEE	Camestres
الضرب الثالث	EIO	Festino
الضرب الرابع	AOO	Baroco

وترى سوزان استبنج أنه من الممكن التوصل إلى ضربين ضعيفين متداخلين مع الضروب Cesare، Camestres وتصبح النتيجة فيهما كما يلي:

AEO EAO

هيئة الضروب المنتجة في الشكل الثاني:

الضرب الأول ـ Cesare:

لا واحد من ا هو ب	E	لا واحد من الفلاسفة إنجليزي	الحد الأوسط
كل حـ هي ب	A	كل عالم إنجليزي	
∴ لا واحد من حـ هي ا	E	لا عالم فيلسوف	

الضرب الثاني ـ Camestres:

كل ا هي ب	A	كل مصري إفريقي
لا واحد من حـ هي ب	E	لا واحد من العراقيين إفريقي
∴ لا واحد من حـ هي ا	E	لا واحد من العراقيين مصري

الضرب الثالث ـ Festino:

لا واحد من ا هي ب	E	لا واحد من المصريين آسيوي
بعض حـ هي ب	I	بعض من يتحدث الألمانية آسيوي
∴ بعض حـ ليس ا	O	بعض من يتحدثون الألمانية ليسوا مصريين

الضرب الرابع ـ **Baroco**:

كل ا هي ب	A	كل المصريون عرب
بعض حـ ليس ب	O	بعض من يتحدث الألمانية ليس بعربي
∴ بعض حـ ليس ا	O	بعض من يتحدثون الألمانية ليسوا مصريين

٦
الشكل الثالث

يتخذ الحد الأوسط في الشكل الثالث هيئة واحدة أيضاً، كالشكل الثاني، ولكنه يختلف عنه من حيث الموضع إذ نجده موضوعاً في المقدمتين. وشروط هذا الشكل يتفق بعضها مع شروط الشكل الأول والثاني بصفة عامة، حيث يشترط:

١ - إيجاب المقدمة الصغرى.
٢ - ضرورة أن تكون واحدة من المقدمتين كلية.
٣ - أن النتيجة من حيث الكم جزئية.
٤ - أن تتبع النتيجة من حيث الكيف المقدمة الكبرى.

أما السبب الذي من أجله نشترط في هذا الشكل إيجاب المقدمة الصغرى فذلك لأن هناك حالتين للنتيجة؛ إما أن تكون النتيجة موجبة، أو تكون سالبة.

الحالة الأولى إذا كانت النتيجة موجبة فإن ذلك يستلزم أن تكون **المقدمة الكبرى موجبة وكذلك المقدمة الصغرى،** لأنه بموجب قواعد القياس العامة لا تكون النتيجة موجبة إلا إذا كانت المقدمات موجبة.

الحالة الثانية إذا كانت النتيجة سالبة فإن المحمول فيها لا بد وأن يكون مستغرقاً في المقدمة الكبرى، حيث لا يمكن أن يستغرق أي حد في النتيجة لم يكن

مستغرقاً من قبل في المقدمات وفقاً لقواعد الاستغراق. ومن ثم فإذا كانت المقدمة الكبرى سالبة، كان من الضروري أن تأتي المقدمة الصغرى موجبة.

أما من حيث اشتراط كلية واحدة من المقدمات على الأقل، فإن هذا الشرط يصدر مباشرة من قواعد الاستغراق. فمن وضع الحد الأوسط في هذا الشكل بصفة عامة يتبين أنه موضوعاً في المقدمتين، وهو لا بد وأن يستغرق مرة واحدة على الأقل في المقدمات، وهذا الشرط لن يتحقق إلا إذا ورد الحد الأوسط في مقدمة كلية حيث يكون الموضوع فيها مستغرقاً.

ولما كانت واحدة، على الأقل، من المقدمات كلية، فإن المقدمة الأخرى جزئية، ومن ثم تأتي النتيجة جزئية أيضاً، فالنتيجة تتبع المقدمة الأقل من حيث الكم. وحتى إذا كانت المقدمات كلية، كانت النتيجة جزئية لأن موضوعها غير مستغرق في المقدمة الصغرى، لأنه يقع محمولاً فيها، ويجب أن يبقى غير مستغرق.

ومن حيث الكيف، فالشرط الذي يحدد إيجاب المقدمة الصغرى، يسمح بأن تكون المقدمة الكبرى سالبة، وبالتالي تتبعها النتيجة كيفاً. أما إذا كانت المقدمة الكبرى موجبة كانت النتيجة موجبة أيضاً.

كيفية تحديد الضروب المنتجة في الشكل الثالث:

سبق أن قررنا إمكان تحديد الضروب المنتجة في كل شكل من الأشكال القياسية، ابتداء من تطبيق القواعد العامة للقياس وشروط الشكل الخاصة، على الضروب الممكنة. والضروب الممكنة هي:

A	E	I	O	A	E	I	O
A	A	A	A	E	E	E	E
A	E	I	O	A	E	I	Q
I	I	I	I	O	O	O	O

١ ـ فإذا طبقنا قاعدة القياس العامة التي تنص على أنه لا إنتاج من الجزئيات، فإنه

من الضروري أن نستبعد الضروب:

OO II OI IO OO

٢ - «و»إذا طبقنـا القاعدة التي تنص على أن السوالب لا تنتج، استبعدنا كذلك الضروب:

EE EO

٣ - ومن ثم يتبقى لدينا من الضروب الممكنة بعد الحذف، الضروب الآتية:

AA EA IA OA AE
IE AI EI AO

٤ - نطبق الشرطين الأول والثاني من شروط الشكل الثالث، فنحذف الضروب:

AE IE AO

٥ - وبعد عملية الحذف الأخيرة تبقى لنا الضروب:

AA EA IA OA AI EI

وتصبح النتيجة في هذه الضروب كما يلي:

A	E	I	O	A	E
A	A	A	A	I	I
I	O	I	O	I	O

فكأن هذا الشكل ينتج القضايا الجزئية الموجبة والسالبة في الضروب:

Darapti Disamis Datisi
Felapton Bacardo Ferison

ضروب الشكل الثالث

وضع الحد الأوسط	
	ا هي ب
	ا هي حـ
∴	حـ هي ب

الضرب الأول ـ Darapti :

A	كل ا هي ب		كل عالم مجتهد
A	كل ا هي حـ		كل عالم مفكر
I	بعض حـ هي ب	∴	بعض المفكرين مجتهدون

الضرب الثاني ـ Disamis :

I	بعض ا هي ب		بعض الرجال مناضلون
A	كل ا هي حـ		كل الرجال أحرار
I	بعض حـ هي ب	∴	بعض الأحرار مناضلون

الضرب الثالث ـ Datisi :

A	كل ا هي ب		كل الأباء مفكرون
I	بعض ا هي حـ		بعض الأباء مشهورون
I	بعض حـ هي ب	∴	بعض المشهورين مفكرون

الضرب الرابع ـ Felapton :

E	لا واحد من ا هي ب		لا واحد من المصريين جبان
A	كل ا هي ب		كل المصريين أحرار
O	بعض حـ ليس ب	∴	بعض الأحرار ليسوا جبناء

الضرب الخامس ـ Bocardo :

O	بعض ا ليس ب		بعض الشباب ليس طموح
A	كل ا هي حـ		كل الشباب مثقون
O	بعض حـ ليست ب	∴	بعض المثقفين ليسوا طموحين

الضرب السادس ـ **Ferison**:

E	لا واحد من ا هي ب		لا واحد من الشباب ملحد
I	بعض ا هي حـ		بعض الشباب مفكرون
O	بعض حـ ليس ب	∴	بعض المفكرين ليسوا ملحدين



٧

الشكل الرابع

في الشكل الرابع من أشكال القياس ـ وهو الشكل الذي ثارت حوله مشكلات وخلافات كثيرة عرضنا لجانب منها عند مناقشة القياس بصفة عامة ـ يأتي الحد الأوسط في المقدمة الكبرى محمولا، وفي المقدمة الصغرى موضوعاً. وللشكل الرابع ثلاث شروط هي:

١ ـ إذا كانت واحدة من المقدمتين سالبة فيجب أن تكون المقدمة الكبرى كلية.
٢ ـ إذا كانت المقدمة الكبرى موجبة فيجب أن تكون المقدمة الصغرى كلية.
٣ ـ إذا كانت المقدمة الصغرى موجبة فيجب أن تكون النتيجة جزئية.

إن الشرط الأول من شروط الشكل الرابع يشترط أن تكون المقدمة الكبرى كلية إذا كانت المقدمة الأخرى سالبة، لأن النتيجة سوف تأتي سالبة بالضرورة ومحمولها مستغرق، وهذا المحمول في الأساس موضوع المقدمة الكبرى. ولذا وجب أن تكون المقدمة الكبرى كلية ليأتي الموضوع فيها مستغرقاً حتى يصح استغراق نفس الحد في النتيجة، لأنه لا يجب أن يستغرق حداً في النتيجة ما لم يكن مستغرقاً من قبل في واحدة من المقدمتين.

كذلك فإن اشتراط كلية المقدمة الصغرى في حالة كون المقدمة الكبرى موجبة يعني أن الحد الأوسط يأتي محمولاً غير مستغرق في المقدمة الكبرى لكونها موجبة،

ومن ثم وجب أن يأتي في المقدمة الصغرى موضوعاً مستغرقاً.

والشرط الثالث يعني أن المقدمة الصغرى الموجبة تفيد عدم استغراق المحمول، الذي يأتي موضوعاً في النتيجة، ومن ثم لا بد وأن يبقى في النتيجة موضوعاً غير مستغرق، وهذا الشرط لا يتوافر إلا إذا كانت النتيجة جزئية.

كيفية تحديد ضروب الشكل الرابع

تتحدد ضروب الشكل الرابع بنفس الكيفية التي يتم بها تحديد ضروب الأشكال الثلاثة الأولى، أي نطبق قواعد القياس العامة وشروط الشكل الرابع على الضروب الممكنة وهي:

A	E	I	O		A	E	I	O
E	E	E	E		A	A	A	A
A	E	I	O		A	E	I	O
O	O	O	O		I	I	I	I

١ - بتطبيق قاعدة القياس التي تنص على أنه لا إنتاج من الجزئيات تحذف الضروب:

OO II OI IO OO

٢ - بتطبيق القاعدة التي تنص على أن السوالب لا تنتج تحذف الضروب:

EE EO

٣ - يبقى لدينا بعد إجراء الحذف الضروب الآتية:

AA EA IA OA AE
IE AI EI AO

٤ - بتطبيق شروط الشكل الرابع السابقة على الضروب التي لدينا بعد الحذف، يتبقى لدينا الضروب:

AA AE IA EA EI

٥ ـ وتبعاً لشروط الإنتاج تصبح المقدمات والنتائج التي لدينا في الضروب السابقة كما يلي:

A	A	I	E	E
A	E	A	A	I
I	E	I	O	O

وهذه الضروب هي التي يطلق عليها في اللاتينية:

Bramantip - Camenes - Dimaris - Fesapo - Fresison

وتشير استبنج إلى إمكان الحصول على ضرب ضعيف متداخل مع الضرب Camenes.

ضروب الشكل الرابع

الضرب الأول ـ Bramantip:

A	كل ا هي ب	كل إنسان حيوان
A	كل ب هي حـ	كل حيوان فان
I	بعض حـ هي ا	بعض الفان حيوان

الضرب الثاني ـ Camenes:

A	كل ا هي ب	كل الشباب مناضل
E	لا واحد من ب هي حـ	لا واحد من المناضلين جبان
E	لا واحد من حـ هي ا	لا واحد من الجبناء شاب

الضرب الثالث ـ Dimaris:

I	بعض ا هي ب	بعض الفيزيائيين علماء
A	كل ب هي حـ	كل العلماء رياضيون
I	بعض حـ هي ا	بعض الرياضيين فيزيائيون

الضرب الرابع - Fesapo :

E	لا واحد من ا هي ب	لا واحد من الطلاب فاشل
A	كل ب هي حـ	كل فاشل مريض
O	بعض حـ ليس ا	بعض المرضى فاشلين

الضرب الخامس - Fresison :

E	لا واحد من ا هي ب	لا واحد من الطيور يلد
I	بعض ب هي حـ	بعض ما يلد حيوان
O	بعض حـ ليس ا	بعض الحيوان ليس من الطيور

إننا نلاحظ أن الشكل الرابع يستند إلى مبدأ المقول على الكل، «والمقول على اللاواحد». وفي نفس الوقت نلاحظ أن ترتيب الحدود من ناحية الماصدق يسير على النحو الآتي:

الحد الأصغر ← أكبر ماصدقا
الحد الأوسط ← أوسط ماصدقا
الحد الأكبر ← أصغر ماصدقا.

٨
رد ضروب القياس

تنبه أرسطو إلى أهمية التمييز الذي ينبغي إقامته بين القياس التام والقياس الناقص، وقد أشرنا في تعريفنا للقياس عند أرسطو إلى مثل هذا التمييز، وأوضحنا أن تعريف أرسطو ينص صراحة على أن القياس التام لا يحتاج في بيان ما يجب عن مقدماته إلى إثبات شيء آخر غير هذه المقدمات، على حين أن الشق الثاني من التعريف، فيما يتعلق بالقياس الناقص، يثبت أن الضروب الناقصة تحتاج إلى شيء آخر يجب تقريره لإثبات ما يلزم عن المقدمات، وأن المطلوب الجديد لم يكن متضمناً في المقدمات، ومن ثم ينبغي إضافته إليها. ومعنى هذا أن الضروب الناقصة تختلف عن الضروب التامة في أنها ليست واضحة بذاتها، وينبغي البرهنة عليها بإدخال قضية أخرى جديدة.

والواقع أن مسألة الضروب الناقصة أثارت مناقشات متعددة، فبينما ذهب بعض المناطقة إلى أن معالجة الضروب الناقصة جزء جوهري من أجزاء نظرية القياس، إذ بالمنطقي المعاصر كينز[1] يخرج علينا برأي جديد في مؤلفه «المنطق الصوري» وذلك حين تساءل بصورة أساسية «هل رد الأقيسة جزء جوهري من نظرية القياس»، وأخذ يبحث المسألة بصورة تفصيلية ودقيقة حتى انتهى إلى رأي

---

(١) Keynes, J.M., Formal Logic P. 102.

يقرر فيه أن «الرد ليس جزءاً من نظرية القياس، ما دام الأمر يتعلق بإثبات صحة الضروب المختلفة».

إلا أننا نلاحظ أن أرسطو ينظر إلى رد ضروب الأقيسة الناقصة على أنها من مكونات نظرية القياس، والدليل على ذلك أنه أخذ يرد الضروب الناقصة إلى الضروب التامة أثناء مناقشاته، وأثبت الطرق التي يمكن بواسطتها إنجاز الرد. لكن الأمر الهام بالنسبة لعملية الرد بأسرها، هو أن أرسطو قد قرر في التحليلات الأولى أن الشكل الأول بضروبه الأربع هو أكمل الأشكال، وإليه ترد ضروب الشكلين الثاني والثالث، وقد تناقل المناطقة هذا الرأي، واعتبروه نهائياً، ولم يتنبهوا إلى عبارة هامة ذكرها أرسطو في التحليلات الأولى أيضاً، بحيث حدد بصورة نهائية الضروب التي يعينها في الشكل الأول، يقول أرسطو: «أنه من الممكن أيضاً رد كل الأقيسة إلى أقيسة كلية في الشكل الأول»[1]. وهذه العبارة الدقيقة تحدد رأي أرسطو تماماً، فالمناطقة يقررون مع أرسطو - وفق ما أعلنه في مواضع سابقة - أن الضروب Barbara، Celarent، Darii، Ferio بينة بذاتها، ولا تحتاج إلى شيء آخر لإثبات ما يجب عن مقدماتها، ومن ثم فهي ضروب تامة. ولكن أرسطو يختلف المناطقة جميعاً في أنه اختزل الضروب الأربعة في ضربين اثنين وفق النص الأخير الذي قدمناه، إذ أن تقرير مصطلح الكلية هنا يعني أن الضروب التامة في الشكل الأول هي الضروب الكلية، أي الضرب الأول Barbara والضرب الثاني Celarent لأنهما ينتجان الكلية بنوعيها، ومن ثم يحققان المبدأ اللاتيني المشهور «المقول على الكل واللاواحد».

أنواع الرد:

للرد صورتان:

١ - مباشر Direct ويكون عن طريق العكس المستوى.

٢ - غير مباشر Indirect ويكون عن طريق نقض المحمول وعكس نقض المحمول ثم برهان الخلف.

---

(١) Analytica Priora, Book., 1 7, 29_b (1-2).

وقبل أن نتناول صور الرد المباشر نشير إلى مجموعة الضروب المنتجة التي حصلنا عليها في الأشكال الأربعة وهي:

الشكل الأول:

Barbara Celarent Daii Ferio

الشكل الثاني:

Cesare Camestres Festion Baroco

الشكل الثالث:

Darapti Disamis Datisi Felapton Bocardo Ferison

الشكل الرابع:

Bramantip Camenes Dimaris Fesapo Fresison

ويمكن ترتيب ضروب الأشكال الأربعة الموجودة أمامنا ترتيباً آخر على النحو التالي:

المجموعة الأولى: ضروب تبدأ بالحرف B وهي:

الضرب الأول ـ الشكل الأول	Barbara
الضرب الرابع ـ الشكل الثاني	Baroco
الضرب الخامس ـ الشكل الثالث	Bocardo
الضرب الأول ـ الشكل الرابع	Bramantip

المجموعة الثانية: ضروب تبدأ بالحرف C وهي:

الضرب الثاني ـ الشكل الأول	Celarent
الضرب الأول ـ الشكل الثاني	Cesare
الضرب الثاني ـ الشكل الثاني	Camestres
الضرب الثاني ـ الشكل الرابع	Camenes

المجموعة الثالثة: ضروب تبدأ بالحرف D وهي:

الضرب الثالث ـ الشكل الأول	Darii
الضرب الأول ـ الشكل الثالث	Darapti
الضرب الثاني ـ الشكل الثالث	Disamis
الضرب الثالث ـ الشكل الثالث	Datisi
الضرب الثالث ـ الشكل الرابع	Dimaris

المجموعة الرابعة: ضروب تبدأ بالحرف F وهي:

الضرب الرابع ـ الشكل الأول	Ferio
الضرب الثالث ـ الشكل الثاني	Festino
الضرب الرابع ـ الشكل الثالث	Felapton
الضرب السادس ـ الشكل الثالث	Ferison
الضرب الرابع ـ الشكل الرابع	Fesapo
الضرب الخامس ـ الشكل الرابع	Fresison

وهناك ملاحظات يمكن أن ندلي بها حول ضروب الأشكال في وضعها الأخير وهذه الملاحظات هي:

١ ـ نجد أن لدينا نوعين من الحروف في ضروب الأشكال المختلفة وهما:

أ ـ حروف ساكنة تأتي بعد الحروف المتحركة مثل الحروف C، M، P، S، وتبيِّن لنا هذه الحروف الإجراء المنطقي الذي يتعيَّن إتباعه بالنسبة للقضايا التي ترد قبل الحرف الساكن، أو بالنسبة للقضايا المقابلة من الشكل الأول.

ب ـ حروف متحركة مثل A، E، I، O وهي كما نعلم تشير إلى القضايا الكلية الموجبة، الكلية السالبة، الجزئية الموجبة، الجزئية السالبة.

٢ ـ يشير وجود الحرف الساكن C في بعض الضروب إلى أنه ينبغي علينا أن نتوصل لنقيض القضية التي يسبقها هذا الحرف، أو القضية المقابلة لها في ضرب الشكل

الأول، ونضعها نتيجة لقياس الضرب الكامل من الشكل الأول. وفي بعض الضروب الأخرى مثل Baroco، Bocardo يشير الحرف C إلى عملية رد غير مباشر يستخدم فيه برهان الخلف.

٣ - يشير وجود الحرف الساكن M في الضروب إلى معنيين:

أ - إذا جاء حرف M بين رموز المقدمة الكبرى والمقدمة الصغرى كما هو في الضروب Camestres مثلاً من الشكل الثاني فإنه يشير إلى أن الرد يتم بإعادة ترتيب وضع المقدمتين في الضرب المردود أو الضرب المردود إليه من الشكل الكامل.

ب - إذا جاء حرف M بعد المقدمة الصغرى كما هو في الضرب Disamis من الشكل الثالث، فإن الحرف M يشير إلى ضرورة تطبيق العكس **قبل** إعادة ترتيب المقدمات في حالة الانتقال من الضرب المشار إليه إلى ضرب من ضروب الشكل الكامل. أو يطبق العكس بعد إعادة ترتيب وضع المقدمات إذا كنا ننتقل من ضرب الشكل الكامل (المردود إليه) إلى الضرب الناقص الذي لدينا.

٤ - ويشير الحرف P إلى حالتين:

أ - إذا جاء الحرف P في وسط الكلمة مثل الضرب Felapton من الشكل الثالث، فإنه يشير إلى ضرورة إجراء العكس بالعرض على المقدمة الصغرى السابقة بعد هذا الحرف.

ب - إذا جاء الحرف P في آخر الكلمة مثل الضرب Bramantip من الشكل الرابع، فإنه يشير إلى أن نتيجة الضرب الناقص نتوصل إليها بإجراء العكس بالعرض على نتيجة الضرب المردود إليه من الشكل الكامل.

٥ - أما الحرف S فإنه يشير أيضاً إلى حالتين:

أ - إذا جاء في آخر الكلمة مثل الضرب Fesapo من الشكل الرابع فإنه يشير إلى ضرورة عكس نتيجة الضرب المردود إليه عكساً كاملاً.

ب - إذا جاء في آخر الكلمة مثل الضرب Camenes من الشكل الرابع فإنه يشير إلى ضرورة عكس نتيجة الضرب المردود إليه عكساً كاملاً.

٦ - أما الحروف الساكنة الأخرى بخلاف التي أشرنا إليها فليس لها أي معنى فيما يتعلق بمسألة رد الضرب.

الرد المباشر

Direct Reduction

في ضروب الأشكال السابقة نجد أن ترتيب وضع المقدمات في بعض الضروب له صورة واحدة تتفق مع صورة المقدمات في الضروب الكاملة. ويمكن تصنيف المقدمات والنتائج في كافة الضروب على النحو التالي:

١ - ضروب تتخذ فيها المقدمات والنتيجة الهيئة الآتية:

A
E
E

مثل الضرب الثاني Camestres في الشكل الثاني. ويمكن رد هذا الضرب إلى الضرب الثاني Celarent من الشكل الأول عن طريق عكس المقدمة الصغرى.

الشكل الثاني - الضرب الثاني Camestres		الشكل الأول - الضرب الثاني Celarent
كل ا هي ب	توضع إلى	لا واحد من ب هي حـ
لا واحد من حـ هي ب	تعكس هنا	كل ا هي ب
لا واحد من حـ هي أ		لا واحد من حـ هي أ

٢ - ضروب تتخذ فيها المقدمات والنتيجة الهيئة الآتية:

E
A
E

مثل الضرب الأول Cesare من الشكل الثاني ونلاحظ فيه وجود حرف s بعد المقدمة الكبرى، فإذا عكسنا المقدمة الكبرى للضرب Celarent من الشكل الأول حصلنا على الضرب Cesare:

الشكل الثاني ـ الضرب الأول Cesare		الشكل الأول ـ الضرب الثاني Celarent
لا واحد من أ هي ب	عكس	لا واحد من ب هي أ
كل جـ هي ب		كل حـ هي ب
لا واحد من حـ هي ب		لا واحد من حـ هي أ

نلاحظ أنه بعد إجراء عملية العكس على المقدمة الكبرى في الضرب Celarent فإننا نحصل على المقدمة الكبرى Csare، ومن ثم نجد المقدمات والنتيجة في الضربين متساوية.

٣ - ضروب صورة مقدماتها ونتيجتها هي:
A
I
I

مثل الضرب مثل الضرب الخامس Datisi من الشكل الثالث، وترد إلى ضرب صحيح من الشكل الأول هو الضرب Darii كما يلي:

الشكل الثالث ـ الضرب الخامس Batisi		الشكل الأول ـ الضرب الثالث Darii
كل أ هي ب		كل أ هي ب
بعض أ هي حـ	تعكس إلى	بعض حـ هي أ
بعض حـ هي ب		بعض حـ هي ب

٤ - ضروب صورة مقدماتها ونتيجتها هي:

I
A
I

مثل الضرب الثاني Disamis من الشكل الثالث الذي يرد أيضاً إلى الضرب Darii كما يلي:

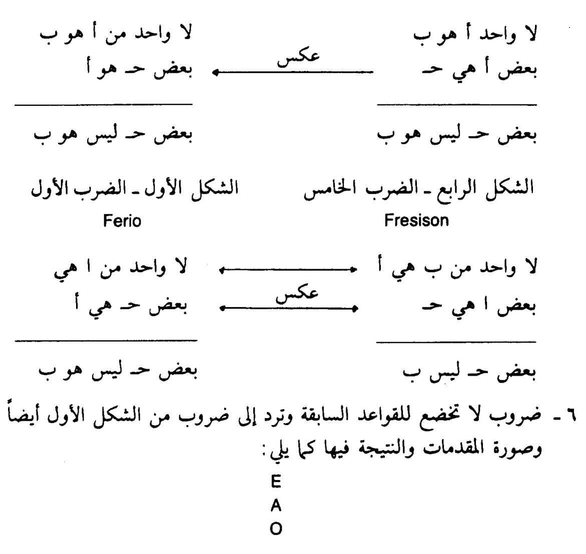
الشكل الثالث ـ الضرب الثاني Disamis		الشكل الأول ـ الضرب الثالث Darii
كل أ هي ب		بعض أ هي حـ
بعض أ هي حـ		كل ب هي حـ
بعض حـ هي ب	عكس ←	بعض ب هي حـ

٥ ـ ضروب صورة مقدماتها ونتيجتها هي:
E
I
O

مثل الضروب Festino، Ferison، Fresison. أي الضرب الثالث من الشكل الثاني، والضرب السادس من الشكل الثالث، والضرب الخامس من الشكل الرابع. وهذه الضروب ترد إلى الضرب الرابع Ferio من الشكل الأول كما يلي:

الشكل الثاني ـ الضرب الثالث Festino		الشكل الأول ـ الضرب الرابع Ferio
لا واحد من ب هي أ	عكس ↔	لا واحد من أ هو ب
بعض حـ هي أ		بعض حـ ليس هو أ
بعض حـ ليس هو ب		بعض حـ ليس هو ب

الشكل الثالث ـ الضرب السادس — الشكل الأول ـ الضرب الرابع



٦ ـ ضروب لا تخضع للقواعد السابقة وترد إلى ضروب من الشكل الأول أيضاً وصورة المقدمات والنتيجة فيها كما يلي:

E
A
O

مثل الضرب الثاني Felapton من الشكل الثالث، والضرب الرابع Fesapo من الشكل الرابع. وهذه الضروب يتم ردها إلى الضرب Ferio من الشكل الأول عن طريق العكس المستوى الكامل والعكس بالعرض للمقدمات.

الشكل الثالث ـ الضرب الرابع		الشكل الأول ـ الضرب الرابع
Felapton		Ferio
لا واحد من أ هي ب		لا واحد من أ هي ب
كل أ هي حـ	عكس بالعرض ←	بعض حـ هي أ
بعض حـ ليس هو أ		بعض حـ ليس هو ب

الشكل الرابع ـ الضرب الرابع
Fesapo

الشكل الأول ـ الضرب الرابع
Ferio

الشكل الرابع ـ الضرب الرابع Fesapo		الشكل الأول ـ الضرب الرابع Ferio
لا واحد من ب هي أ	← عكس مستوى	لا واحد من أ هي ب
كل أ هي حـ	← عكس بالعرض	بعض حـ هي أ
بعض حـ ليس هو ب		بعض حـ ليس هو ب

٧ ـ ضروب صورة المقدمات والنتيجة فيها:
A
A
I

مثل الضرب الأول Darapti من الشكل الثالث الذي يرد إلى الضرب الثالث Darii من الشكل الأول. وقد فهم بعض المناطقة خطأ أن الضرب Darii يتضمن الضرب Darapti منطقياً، وهذا خطأ وقع فيه ليبنتز حين أخذ يعالج القياس الأرسطي من أجل تطويره. ولكن المنطق الرياضي المعاصر انتهت تحليلاته إلى أن الضرب Darapti يتضمن منطقياً الضرب Darii والعكس ليس صحيحاً. ويمكن أن نتبيّن هذا من كيفية الرد.

الشكل الثالث ـ الضرب الأول Darapti		الشكل الأول ـ الضرب الثالث Darii
كل أ هي ب		كل أ هي ب
كل أ هي حـ	← عكس بالعرض	بعض حـ هي أ
بعض حـ هي ب		بعض حـ هي ب

من الواضح هنا أن المقدمة الصغرى في الضرب Darapti كلية موجبة، على حين أن ذات المقدمة في الضرب Darii جزئية موجبة، وهذا سبب الخطأ الذي

تبينه المناطقة بعد ليبنتز في أواخر القرن التاس عشر.

٨ - ضـرب صورة مقدماته ونتيجة هي:

A
A
I

وهو الضرب Bramantip من الشكل الرابع، بل على العكس يمكن أن يشتق من الضرب Barbar من الشكل الأول عن طريق تغير المقدمات كما يلي:

الشكل الرابع ـ الضرب الأول Bramantip		الشكل الأول ـ الضرب الأول Barbara
كل حـ هي أ		← كل أ هي ب
كل أ هي ب ←		← كل حـ هي أ
بعض ب هي حـ	عكس بالعرض ←	كل حـ هي ب

إذن الضرب Barbara يتضمن منطقياً الضرب Bramantip والعكس ليس صحيحاً.

الرد غير المباشر

Indirect Reduction

ويكون هذا النوع من الرد بأحد طريقتين:

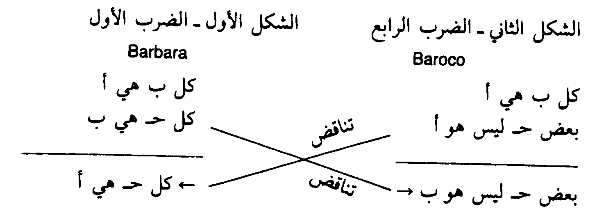
١ - الطريقة الأولى: أن نطبق نقض المحمول أولاً ثم نجري العكس المستوى.

٢ - الطريقة الثانية استخدام برهان الخلف Reduction ad Absurdum والضروب التي تطبق عليها هذا النوع من الرد غير المباشر ضربان هما، الضرب الرابع Baroco من الشكل الثاني، والضرب الخامس Bocardo من الشكل الثالث.

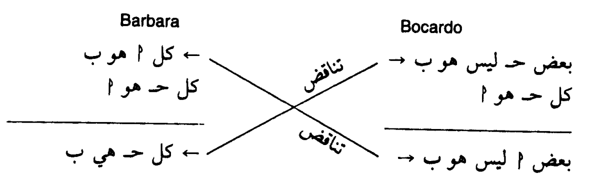
أما الضرب Baroco والضرب Bocardo فكما نلاحظ نجد فيهما مقدمة كلية

موجبة واحدة، أما المقدمة الكبرى في الضرب Baroco أو المقدمة الصغرى في الضرب Bocardo، فإذا حاولنا تطبيق الرد مباشرة باستخدام العكس وتطبيقه على المقدمة الكلية، فإن المقدمة الكلية التي لدينا سوف تعكس إلى جزئية ا، وبالتالي تصبح المقدمات واحدة منها جزئية موجبة والأخرى جزئية سالبة، ونحن نعلم من قواعد القياس العامة أن الجزئيات لا تنتج.

والرد غير المباشر هنا يتم بالتوصل إلى نقيض النتيجة في الضرب Baroco ونضعها كمقدمة صغرى في قياس الضرب Barbara مع مقدمته الكبرى ينتج لدينا نتيجة مناقضة للمقدمة الصغرى في الضرب Baroco لأن النتيجة التي تنتج لدينا كلية موجبة على حين أن نتيجة Baroco جزئية سالبة.



أما في حالة الضرب Bocardo فإنه يرد كذلك إلى الضرب Barbara، وذلك عن طريق التوصل لنقيض نتيجة القياس Barbara ونضعها مقدمة كبرى مع المقدمة الصغرى، فنحصل على نتيجة تناقض المقدمة الكبرى في Barbara كما يلي:



من هنا يتضح لنا أن عملية رد القياس تكشف لنا بصورة واضحة عن مشروعية

الضروب الناقصة عن طريق اشتقاقها من الضروب التامة للشكل الأول، أو مقارنتها بها. ولكن بعض المناطقة نقدوا طريقة الرد انطلاقاً من مبدأ المقول على الكل واللاواحد الذي وضعه أرسطو.

مراجع القسم الأول

(١) علي سامي النشار، المنطق الصوري، دار المعارف، ١٩٦٦.

(٢) علي عبد المعطي محمد، ماهر عبد القادر محمد، المنطق الصوري، دار المعرفة الجامعية، ١٩٨٢

(٣) يان لوكاشيفتش، نظرية القياس الأرسطية.

(١) Aristotle, Analytica Priora.

(٢) Aristotle, Metaphysics.

(٣) Boutrouc, E., Études d'Histoire de la Philosophie, Paris, 1897.

(٤) Goblot, Traité de Logique.

(٥) Jevons, Elementary Lesson in Logic.

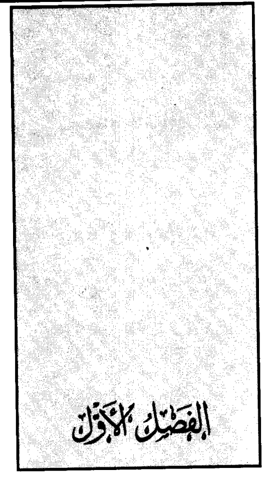
(٦) Keynes, M., Formal Logic.

(٧) Latta and Macbeth, Elements of Logic.

(٨) Stebbing, S.L., A Modern Introduction to Logic;

القسم الثاني

منهج البحث في العلوم الطبيعية



أرسطو ومفهوم الاستقراء



الاستقراء كما يرى المناطقة منهج للبحث في العلوم الطبيعية. ومصطلح الاستقراء Induction ، في حد ذاته ، قديم قدم التراث الفلسفي اليوناني، فقد استخدم اليونانيون الكلمة επαγωγη للاشارة الى القضية الكلية universal Proposition التي تندرج تحتها الجزئيات المدركة إدراكا حسياً .

ولا شك ان أرسطو تناول الاستقراء في أكثر من موضع من كتابه ، ومع ان المناطقة(١) اختلفوا حول المواضع التي استخدم فيها الاستقراء ، ومفهومه

---

(١) يذهب « فون رايت » الى أن أرسطو استخدم كلمة استقراء في ثلاثة مواضع : الأول في الطوبيقا أو الجدل حيث يعرف الاستقراء بأنه انتقال من الجزئيات الى الكليات، وهذا المعنى يتضمن الانتقال من المعلوم الى المجهول . ويعرف هذا المعنى بالاستقراء الناقص incomplete أو المشكل Problematic كما يسميه « جونسون » ، أو التجريبي Ampliative كما يفضل ذلك « بيرس » ، و « لالاند » و « نيل » . والمعنى الثاني نجده في التحليلات الأولى ، وفيه يربط أرسطو بين معالجته للاستقراء ونظرية القياس ، حيث ينظر للاستقراء على أنه انتقال من خلال إحصاء كل الحالات ، وهو ما يعرف بالاستقراء التام أو التلخيصي Summary or Summative كما يرى « جونسون » و « نيل » . اما المعنى الثالث فنجده في التحليلات الثانية حيث يكشف لنا عن الكلي المتضمن في الجزئي المعلوم ، وهو ما يعرف بالاستقراء الحدسي Intuitive Induction

— Von Wright , G . H., **The Logical Problem of Induction** , 2nd.ed ,Badil Blackwell ,Oxford , 1957 , pp . 8 - 9.

لكن « استبنج » تقرر ان أرسطو استخدم كلمة الاستقراء بمعنيين فقط هما، الاستقراء التام والاستقراء الحدسي .

— Stebbing , L. S., **A Modern Introduction To logic** , Asia Publishing House , London ,

للمصطلح ذاته ، إلا أنهم يتفقون في خاتمة المطاف حول نظرة تؤكد سذاجة التصور الأرسطي للاستقراء ، من حيث يؤكدون ان الاستقراء الحقيقي الذي يقبله ارسطو هو الاستقراء التام Perfect Induction . حقا لم يخصص أرسطو موضعاً بعينه ليتناول الاستقراء تفصيلا ، وهذا يرجع الى امرين : الأول ان الاستقراء معني بالجزئي Particular وقد كان ارسطو يدرك هذا تمام الادراك كما يتضح من التحليلات الأولى والثانية ، إذ أن مقدمات القياس لا يتم تحصيلها إلا عن طريق استقراء الجزئيات[1] . والأمر الثاني ، أن أرسطو اهتم بالقياس لأنه أداة العلم البرهاني، من حيث هو معرفة بالكلي ، ومعرفة الكلي اسمى من معرفة الجزئي - وهو ما هدف إليه من تأسيس نظرية القياس كنظرية برهانية . ولكن إذا كان القياس استخداماً للعقل وإعمالا له ، فالاستقراء استخدام للحس ، لأن معرفة المحسوس لا تتم إلا عن طريق الحواس والادراك الحسي .

والواقع انه يجدر بنا ، بادىء ذي بدء ، ان نشير الى قضية هامة تتعلق بارسطو ذاته ، فقد بدأ بداية علمية بحتة ، وهذا الموقف العلمي الأرسطي سابق على موقفه كفيلسوف ، فنحن نجد في إطار موقفه العلمي أنه حصل العلوم الجزئية المتصلة بالظواهر الطبيعية والبيولوجية وغيرها ، ووصل فيها الى نتائج ، وهنا وجدناه ينظر الى العلوم نظرة العالم لأنه « كان يدعو الى الدقة في تدوين الملاحظات للوصول الى الحقائق وعدم الاعتماد على ملاحظات الآخرين[2] » ، وفي ثنايا هذا الموقف كان يتجه دائماً للبحث عن المبدأ المنظم للملاحظات والشواهد التي كان يجمعها مؤكدا « أن جمع الحقائق لا يعتبر بذاته علماً فلا بد من التفكير فيها وترتيبها

1966, pp 243 - 244 .

ومع هذا الرأي يتفق الأستاذ الدكتور محمود زيدان في قوله « وكان يتصور أرسطو الاستقراء بمعنيين مختلفين ، ذكرهما في موضعين مختلفين من كتبه ولم يربط بينهما ، ثم لا نستطيع ان نقول أنهما كانا مرتبطين في ذهن ارسطو . . نوعا الاستقراء هما الاستقراء التام وما يمكن ان نسميه الاستقراء الحدسي .

- د . محمود فهمي زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمي ، مكتبة الجامعة العربية ، بيروت ، ١٩٦٦ ، ص ٢٧ .

(١) Ana , Pro . 67 a 23.

(٢) د . عبد الحليم منتصر ؛ تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمة ، الطبعة الرابعة ، دار المعارف ، ١٩٧١ ، ص ٣٠ .

واستنباط القاعدة او النظرية التي تدل عليها هذه الحقائق »[1] . هذا الرأي يوضح لنا أن موقف أرسطو كعالم يتمسك بالملاحظة الواقعية ، ولا يكتفي بجمع الملاحظات فحسب ، وإنما يعمل العقل فيها للوقوف على المبدأ المنظم لتلك الملاحظات . وقد ارتبطت هذه النظرة الجزئية بادراك أرسطو لأهمية الحواس بالنسبة لمن يقوم بالاستقراء في ميدان العلم ، إذ يقول « من الواضح أنه إذا فقدنا أي واحدة من أدوات الحس ، فإن هذا يتضمن بالضرورة افتقاداً لجزء مناظر من المعرفة »[2] . وفي هذا الرأي ما يشير صراحة الى أهمية الحواس ، وهو ما يؤيده بعد سطور قليلة في نص يقول فيه « ولكن الاستقراء يكون مستحيلا بالنسبة لأولئك الذين ليس لديهم إدراك حسي ، لأن الادراك الحسي وحده هو الكافي لاقتناص الجزئيات »[3] ، فنحن ندرك المحسوس عن طريق الإدراك الحسي ، لأن الحواس هي القنوات الطبيعية التي تنقل لنا المعرفة بوقائع العالم الخارجي وحوادثه .

وإنبثاقاً من هذه النظرة جاء تمييز ارسطو بين الاستقراء والقياس Syllogism فالبرهان القياسي يرتقي من الكلي، على حين ان الاستقراء يتقدم إبتداء من الجزئي ليظهر الكلي المتضمن فيه[4] ، وفي نفس الوقت نجد ان المقدمات الأولى للقياس تعرف عن طريق الاستقراء بإعتباره المنهج الذي يتوصل به الادراك الحسي لمعرفة الكلي[5] .

أما إذا نظرنا في موقف أرسطو كفيلسوف وجدنا انه يؤكد ان أسلوب الاستقراء يلائم عقول الجمهور ، لأنه « أكثر إقناعا ووضوحا : إنه الأسرع في التعلم بإستخدام الحواس ، وهو ينطبق بصفة عامة على الجمهور ، على الرغم من أن الاستدلال البرهاني أكثر قوة وتأثيراً »[6] ، فإذا كان الاستقراء يصلح

---

(١) المرجع السابق ، نفس الموضع .

(٢) Ana . Pos 8l a 40.

(٣) Ana . Pos. 81_b 5f.

(٤) Ana . Pos . 71a 1 - 10 .

(٥) Ana . Pos . 100b 5f .

(٦) Topica , 105a 14 - 15.

للاستخدام مع من وقفت عقولهم عند المستوى الوصفي للعلم ، وينظر اليه على أنه أداة للتأثير الخطابي في الجماهير ، فإن القياس يتسم بطبيعة استنباطية تحتاج إلى عقول المتخصصين ، وهو ما يعنيه أرسطو بقوله « وينبغي عليك ان تمارس الاستدلال الاستقرائي مع الصغار ، أما الاستدلال الاستنباطي فيمارس مع المتخصصين »[1] .

يمكن لنا ، على هذا النحو ، ان نتقدم إلى الأمام لمتابعة موقف أرسطو من خلال كتاباته ، حتى نكشف عن حقيقة موقفه ومفهومه للاستقراء ومشكلاته .

أولا : في التحليلات الأولى :

يذهب أرسطو في التحليلات الأولى إلى معالجة مفهوم محدد للاستقراء يعرف بالاستقراء التام أو الكامل ، مؤكداً أن « الاستقراء » ، أو بالأحرى القياس الذي ينشأ من الاستقراء ، يتألف من تأسيس علاقة بطريقة قياسية بين حد وآخر عن طريق الحد الأوسط . . . على سبيل المثال، إذا كانت أ ترمز إلى طويل العمر ، ب ترمز الى ما ليس له مراره ، جـ ترمز الى الحيوانات الجزئية طويلة العمر مثل الإنسان والحصان والبغل ، فإن أ عندئذ تنتمي الى كل جـ : لأن كل ما ليس له مرارة طويل العمر . . . إن علينا ان نفهم حـ على أنها مكونة من كل الجزئيات ، لأن الاستقراء ينتقل من خلال إحصاء لكل الحالات »[2] هذا المثال الذي يقدمه لنا أرسطو يمكن وضعه في هيئة القياس التالي :

الإنسان والحصان والبغل . . . الخ . طويلة العمر .
الإنسان والحصان والبغل . . . الخ . هي كل الحيوانات التي ليست لها مرارة
كل الحيوانات التي ليست لها مرارة طويلة العمر .

من هذا المثال الذي يتناول مفهوم الإستقراء التام ، يتضح لنا ثمة ملاحظات عامة لا بد وان ندلي بها ، وهي :

(١) Topica, 164a 10.
(٢) Ana. Pro. 68a 14 - 29.

١ - ان أرسطو يعالج الاستقراء معالجته للقياس ، فمن المقدمات نصل إلى النتيجة . ولكن النتيجة لا تقرر شيئاً جديداً لم يكن متضمناً من قبل في المقدمات : المقدمات تمثل إحصاء كاملا للجزئيات ، والنتيجة تلخيص لما سبق ذكره في المقدمات .

٢ - يثبت أرسطو في هذا المثال خصائص القياس ، وهو ما يتضح لنا إذا ما نظرنا الى الشكل القياسي الذي يحتوي على حد أكبر Major Term « طويلة العمر » ، وحد أصغر Minor Term « الحيوانات التي ليست لها مرارة » ، وحد أوسط Middle Term « الإنسان والحصان والبغل . . . الخ » وهو موضوع في المقدمتين . نلاحظ أيضا أن الحدود التي يستخدمها أرسطو في المقدمات مثل « الانسان » و « الحصان » . . . الخ ، إنما هي حدود كلية . أيضاً نجد أن شروط الصحة الصورية للاستدلال[1] تتوفر في المثال الذي بين إيدينا . لكن لا يمكن لنا أن نصفه بأنه استقراء فقط ، وانما يكتسب صفة الاستقراء القياسي[2] حيث أحصينا الجزئيات في مقدماته ، ووضعت المقدمات والنتيجة في صورة قياس ، ولا يعني هذاالقول أن الصورة القياسية التي أمامنا تمثل ضرباً قياسياً من الشكل الثالث ، لأن الشكل الثالث من أشكال القياس لا ينتج الكلية .

٣ - إن الحدود التي يتحدث عنها أرسطو في المقدمات ليست أفراداً جزئية وإنما هي أنواع ، لأنه من الصعوبة بمكان أن نقوم بإحصاء كامل لأفراد الإنسان أو الحصان أو غيرها ، لنكشف عما إذا كانت طويلة العمر وان لا مرارة لها، فهذا المطلب يعني ان نبحث أفراد الإنسان في الكون واحداً بعد الآخر ، ما كان منه في الماضي وما هو في الحاضر وما سيرد علينا في المستقبل ، وهذه مسألة مستحيلة ، ثم بناء على تعريف الإنسان نقوم بتمييز كل الأفراد التي أحصيناها عن غيرها من الأشياء الأخرى لكن أرسطو بناء على نظريته في الأنواع الثابتة المحدودة ، يقرر ان الصعوبة تنتفى ، لأنه إذا « عرفنا طبيعة النوع استطعنا ان نصدر حكماً كلياً بأن

---

(١) د . زكي نجيب محمود ، المنطق الوضعي ، الجزء الثاني ، الطبعة الرابعة ، مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٦٦ ، ص ١٥٧ .

(٢) د . محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ٢٨ .

تلك الطبيعة موجودة في الأفراد موضوع ملاحظتنا وموجودة كذلك فيما لم يقع بعد تحت ملاحظتنا »[1] ، وهذا يتطلب منا أن نلاحظ بعض أفراد النوع حتى نصدر الحكم الكلي . لكننا اذا قبلنا رأي أرسطو فيما يتعلق بالأصناف المحدودة العدد ، لوجدنا ان هناك استحالة منطقية اذا كان هناك عدداً لا متناهيا من الامثلة التي لم تقع بعد تحت ملاحظتنا في حالة الأصناف اللامتناهية ومن ثم لا نستطيع الحكم على الأمثلة التي لم نلاحظها بعد بأنها هي كالأمثلة التي وردت علينا حين أصدرنا التعميم الذي جاءت به النتيجة .

٤ ـ فضلا عن هذا فإن المحدثين من المناطقة ابتداء من « فرنسيس بيكون » وجهوا نقداً عنيفاً للاستقراء الأرسطي على اعتبار أنه يستند الى الإحصاء البسيط Somple enumeration ، فقد وجد فيه بيكون نوعا من الإستقراء الصبياني ، لأنه يفضي الى نتائج ليست يقينية ، وهذا ما يجعله معرضاً للخطر من ظهور حالة واحدة مناقضة[2] . أضف الى هذا أنه لم يتضمن « ملاحظات جزئية وانما يتضمن أحكاماً عامة عن بعض صفات تتعلق ببعض الأنواع ثم إصدار تعميم كلي عن كل الأنواع ما لوحظ وما لم يلاحظ »[3] فالتعميم الذي نصل اليه هنا هو بمثابة القانون الذي يسنحب على كل الحالات، ما كان منها في الماضي ، وما نشاهده في الحاضر ، وما سوف يرد علينا في المستقبل .

لكننا نتساءل : هل يكفي أي عدد من الأمثلة او الملاحظات الجزئية الموجبة لتقرير صدق القانون ؟ هذا ما لا يقرره العلم ، لأن حالة سالبة واحدة ترد علينا في المستقبل تكفي لرفض القانون تماماً ، رغم أن عدد الحالات التي تؤيد التعميم كبيرة ـ وهذا ما جعل بيكون ، كما سنرى ، يوجه إهتمامه للأمثلة السلبية .

---

(١) المرجع السابق ، ص ٢٩

(٢) Bacon , F . Novum Organum , in Great Books of The Western World , ed.by R . M. Hulchins , Vol . 30 , The University of Chicago , Chicago , 1952 , First Book , Aph . 105 , p . 128 .

وسنشير الى هذا المؤلف فيما بعد بالمختصر « N. O »

(٣) د . محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ٣٣ .

ثانيا : التحليلات الثانية :

البرهان demonstration موضوع التحليلات الثانية ، وما كان يفهمه أرسطو من العلم البرهاني يتمثل في الاستناد الى مقدمات سابقة على النتيجة ومعروفة من قبلها[١] وضرورية[٢] ، وبهذا المعنى فإن العلم البرهاني يجب ان يكون علماً ضرورياً[٣] لأنه معرفة بالكلي . ومن ثم فإن قوام البرهان مقدمات أولية صادقة وسابقة على النتيجة وأبين منها .

وحينما أشار أرسطو للاستقراء في إطار التحليلات الثانية إنما ليؤكد « أننا نصل لمعرفة المقدمات الأولى بالاستقراء ، لأن الإستقراء هو المنهج الذي يمكن بواسطته ان يصل الإدراك الحسي إلى الكلي »[٤] . والتوصل لمعرفة الكلي ، على هذا النحو ، يكون بفضل قوة الحدس Intuition ، حيث « لا يوجد نوع آخر من التفكير ، باستثناء الحدس ، اكثر دقة من المعرفة العلمية » .

لقد إعتقد بعض المناطقة أن حديث أرسطو عن الإستقراء في التحليلات الثانية نوع متميز تماماً من أنواع الاستقراء ، مما جعل جونسون ، يطلق عليه الإستقراء الحدسي[٦] . لكننا إذا ما نظرنا لموقف أرسطو لاتضح لنا أنه لا زال يتحدث عن معرفة تتعلق بالكلي ، ومن ثم تصبح قوة الحدس مسألة متعلقة بنظرية المعرفة وليس بالاستقراء كمنهج .

ثالثا : الطوبيقا :

الجدل او الطوبيقا من الأعمال المنطقية لأرسطو . وفن الجدل أسلوب للمناقشة والتعليم يستبعد فيه المعلم المقدمات الظنية . والجدل في نظر أرسطو

(١) Ana . Pos .72

(٢) Ana . Pos . 74b 5.

(٣) Ana . Pos 75a 15.

(٤) Ana Pos 100b 1 - 3.

(٥) Ana . Pos . 100b 7.

(٦) راجع :

- Von Wrigit , G . H., Op . Cit . P . g.
- Stebbing , L . S., Op . Cit , P . 243 .

إستدلال تستخدم فيه مقدمات محتملة تستمد من آراء الجمهور اوالعلماء[1] ومن الملاحظ أن الاستدلال الجدلي لا تتصف مقدماته ونتائجه باليقين المطلق ، بل ينظر اليها على أنها ظنية إحتمالية تخضع للمراجعة .

لذا وجدنا أن نظرة أرسطو للاستقراء في كتاب الطوبيقا مختلفة عن نظرته في التحليلات الأولى ، حيث يرى في الكتاب الأول من الطوبيقا ان « الاستقراء هو إنتقال من الأفراد الجزئية إلى الكليات . . . مثال ذلك إذا كان الربان الماهر هو الأفضل ، فالأمر كذلك بالنسبة للفارس ، ومن ثم يصبح الماهر في كل هذه الأمور هو الأفضل »[2] . ويقرر ايضاً في الكتاب الثامن من الطوبيقا ان « الاستقراء ينتقل من حالات فردية إلى حالات كلية ، ومن المعلوم إلى المجهول[3] ، ويشترط لمثل هذا الانتقال ان نبحث عن أوجه التشابه ونفحصها جيداً ، لأننا لن نستطيع التوصل للحكم الكلي من البينات التي أمامنا ، ما لم نقم بإستقراء الأفراد في الحالات التي تكون متشابهة[4] . ويرتبط بهذه النظرة قول ارسطو بأنه « في بعض الحالات فإنه من الممكن في الاستقراء ان نسأل السؤال في صورته الكلية ، ولا يسهل هذا في حالات أخرى حيث لا يوجد حد عام مؤسس يجمع كل التماثلات : وفي هذه الحالة فإنه حين يريد الناس إنقاذ الكلي يستخدمون العبارة « في كل حالات هذا النوع » ، ولكن من أصعب الأمور ان نميز أياً من الأشياء الواردة هي « من هذا النوع ، وأيها ليس منه »[5] .

الواقع أن هذا المفهوم للاستقراء الذي يذهب إليه أرسطو في الطوبيقا مختلف تمام الاختلاف عن المفهوم الذي سبق أن التقينا به في التحليلات الأولى ، الأمر الذي يجعلنا نرى أن مرحلة تدوين الطوبيقا سابقة على التحليلات وأنها أوثق إتصالا بالجانب العلمي عند أرسطو . وما يجعلنا نرجح هذا الرأي أن الاختلاف الذي نجده بين التحليلات والطوبيقا يرجع الى مفهوم العلم ، فالعلم الأرسطي يقوم

(1) Toica, 104a.
(2) Topica. 105a 10 - 15f.
(3) Topica, 156a 5.
(4) Topica, 157 a 20 - 25.
(5) Topica, 157a 20 - 25.

على مجموعة من المبادىء العقلية التي تؤسس دستور العلم ككل .

وهنا نلتقي بنظرة القدماء حول مفهوم العلم ، ذلك أن القدماء كانوا يؤمنون بمجموعة من المبادىء العقلية التي تؤسس نظاماً معقولا للطبيعة ككل ، وهذا ما جعلهم يضعون الكليات اولا ثم يدخلون تحتها ما يرونه من جزئيات تقابلها في الطبيعة بناء على الايمان بفكرة معقولية الطبيعة Rationality of Nature فكأنهم يرون أن ثمة كلا معقولا منتظما في كل نواحي الوجود ، سواء في الطبيعة ام ما بعد الطبيعة، وهذه مسلمة أساسية تؤسس علم الطبيعة النظري ، او فلسفة الطبيعة عند القدماء .

إنه إذا كان هذا الرأي يفسر لنا حقيقة نظرة ارسطو وموقفه من الاستقراء فإننا نتساءل : هل هذا النوع من الاستقراء الذي يتحدث عنه أرسطو على أنه إنتقال من المعلوم Known الى المجهول unknown هو ما كان يهدف إلى إستخدامه في ميدان العلوم الطبيعية ، أو بمعنى آخر ، في مجال الخبرة والواقع ، وليس في فلسفة الطبيعة التي نجد أصولها بصفة خاصة في كتاب السماع الطبيعي ؟

نرجح من جانبنا هذا الرأي ، رغم أنه لا توجد إشارة واحدة في أعمال أرسطو المنطقية تؤيد هذا الترجيح ، لكن ثمة عبارات قدمها أرسطو في كتاب الخطابة تفيد صحة إعتقادنا . ذلك أن أرسطو يؤكد أن « قياس الإضمار والمثال يجب ان يهتم بما هو حادث ممكن الوقوع Contingent . فالمثال يعد إستقراء ، والاضمار قياس ، وكلاهما يهتم بتلك الأمور »[1] ، وما هو حادث غير متوقع لا يقوم في ميدان المنطق الاستنباطي وإنما يتصل بالخبرة والواقع . هذا الى جانب أن الاستقراء بالمثال يكتسب « طبيعة الاستقراء التي تعد بمثابة أساس الاستدلال وهذه الصورة من الحجة ذات مجموعتين متنوعتين ، أحدهما تتألف من سرد الوقائع الماضية ، والأخرى تتألف من اختراع الوقائع عن طريق المتحدث نفسه »[2] ، فالمقدمات في الاستقراء بالمثال توضع فيها الوقائع التي حدثت فعلا والتي

---

(1) Rhetorica, 1357a 15 - 16.
(2) Rhetirica, 1393b 25 - 29.

شوهدت ، أما النتيجة التي نتوصل إليها من خلال المقدمات فتعد بمثابة الكشف الجديد لأنها تقول لنا شيئاً جديداً لم تتضمنه المقـدمات من قبـل ، ومع هـذا فإن النتيجة التي توصلنا اليها ليست نهائية وإنما هي قابلة للمراجعة والحساب « فقـد ترفض أقيسة الإضمار المعتمدة على الأمثلة بنفس الطريقة مثل الاحتمالات . فإذا كان لدينا حالة سالبة واحدة ، فإن الحجة تكون مرفوضة . . . حتى بالرغم من أن الأمثلة الموجبة أكثر مشابهة وأكثر تكراراً . وإذا كانت الأمثلة الموجبة أكثر تعدداً (عدداً) وأكثر تكراراً ، فلا بد وان نقتنع بأن الحالة الراهنة غير مشابهة ، أو أن شروطها (أو ظروفها) غير مشابهة ، أو أنها مختلفة بطريقة أو بأخرى »[1] ، فعدد الحالات الموجبة لا يضفي طابع اليقين على النتيجة ، ولكنه يفضي إلى القول بأنها محتملة فحسب ، حيث ينـظر للحجة ككـل على أنها معـرضة للـرفـض حـين نكتشف حالة سالبة في المستقبل .

على هذا النحو يتبين لنا أن أرسطو لم يذهب إلى تعميم النتيجة في الإستقراء بالمثال ، والسبب في هذا واضح كـل الوضـوح ، فإذا مـا نظرنـا لصورة التعميم Generalization في نتيجة الاستدلال الاستقرائي ، وجدنا أنه إذا ذهبنا الى تعميم النتيجة ولم نقف عند نسبة درجة من الاحتمال لها ، فإن هذا يفضي إلى الوقوع في أغلوطة منطقية تتعلق بالجانب المادي من الاستدلال ، لأننا شاهدنا عدداً محدوداً من أفراد الصنف الذي نتحدث عنه ، وشاهدنا أيضاً اتصاف هذا العدد المحدود بالصفات كذا وكذا ، ومن ثم فإذا أطلقنا التعميم القائل بأن كل أفـراد الصنف تتصف بالصفة التي لاحظناها في العينة المشاهدة ـ موضوع المقـدمات ـ فـإن هذا يؤدي الى آن العدد المحدود من الأفراد نظر إليه باعتباره مساويا لمجموع أفراد الصنف الذي نتحدث عنه النتيجة من الناحية الكمية ، وهذا خطأ . الى جانب أن العدد المحدود ذاته يعبر عن كيف الصنف ككل ، وليس لهذا التعبير ما يبرره ، لأننا أخذنا عدد الأفراد بصورة معينة ووضعناها في المقدمات أضف إلى هذا أن التعميم انتقل من « بعض » الحالات الملاحظة إلى حكم ينسحب على « كل » الحالات ما شوهد منها وما لم يشاهد . وبطبيعة الحال فإننا لم نتبين ان الحكم لذي أطلقناه على كل

(١) Rhetorica, 1043a 5 - 10.

الحالات إنما هو محتمل فحسب : حقا تزداد درجة احتمال هذا الحكم كلما شاهدنا حالات جديدة تتفق مع ما يتضمنه ، لكن هذا لا يعني أن الحكم ينتقل من الاحتمال الى اليقين . من هنا نصل إلى ملاحظات هامة نثبتها على موقف أرسطو من الاستقراء بالمثال وهي :

١ ـ ان المفهوم الذي قدمه أرسطو في كتاب الطوبيقا للاستقراء بالمثال متميز تماما عن مفهومه للاستقراء التام ، ومع أن أرسطو تنبه للاختلاف بين الاستقراء في النوعين ، فإنه لم يقدم لنا مثالا واحدا يوضح صورة الاستقراء بالمثال ، كما فعل في التحليلات الأولى بالنسبة للاستقراء التام ، أضف الى هذا أنه لم يوضح شروط الانتقال الصحيح من المقدمات الى النتيجة .

٢ ـ فهم أرسطو من الاستقراء بالمثال أنه يبدأ من مقدمات ظنية احتمالية ، وأن النتيجة التي نتوصل اليها ذات طبيعة احتمالية ، ويمكن ان ترفض بناء على اكتشاف حالة سالبة واحدة في المستقبل : ازدياد عدد الحالات الموجبة يزيد من درجة احتمال صدق النتيجة ، لكنه لا يتضمن انتقال النتيجة من كونها احتمالية إلى مرتبة اليقين . ومن ثم فهم ارسطو من احتمال صدق النتيجة أنه يمكن مراجعتها في ضوء ما يكشف عنه واقع الخبرة في المستقبل .

٣ ـ كذلك تتضمن نصوص أرسطو التي أشرنا اليها أنه فهم ضمناً مسألة اطراد الحوادث ، ومدى ما تثيره هذه المصادرة من مشكلات بالنسبة للاستقراء من واقع الخبرة : لأرسطو اذن فضل السبق في الإشارة للاطراد ضمنا ، ولهيوم في العصر الحديث ، فضل السبق في توجيه اهتمام المناطقة نحو العناية بمصادرة الإطراد .

ان ما نريد تأكيده هنا أن ارسطو وجه اهتمامه الأساسي لبيان صورة التفكير الاستنباطي في المنطق الصوري الذي يبرهن على يقينية النتيجة من مقدمات موضوعة ، على حين أنه لم يناقش الاستقراء ، او المنطق المادي ، الذي يهتم بأمور الواقع والخبرة[1] ، بنفس الدرجة التي نجدها في نظرية القياس ، ويرجع هذا

(١) طبق أرسطو الاستقراء في ميدان العلوم العملية ، أي السياسة والاخلاق ، لأنه كان يعتقد أن هذه العلوم

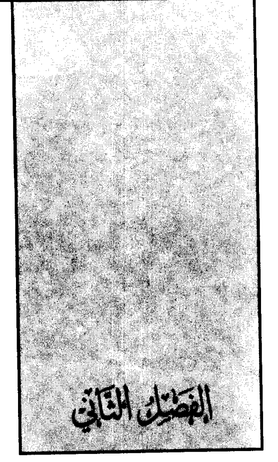
الأمر بصفة أساسية الى نظرته المنطقية للكلي باعتباره أسمى وأشرف من الجزئي ، مما جعله لا يهتم بمناقشة أساس الاستقراء والمشكلات المتعلقة به ، وقد اندفع المناطقة فيما تلاه من العصور وراء هذا الاتجاه ، ولكن مناطقة العصر الحديث وجهوا شطراً كبيراً من أبحاثهم المنطقية للاستقراء ومشكلاته ، وظلت المسألة تنتقل من جيل لآخر حتى أصبحت محوراً للدراسة في فلسفة العلوم .

لقد فهم المناطقة عبر عصور طويلة ان أرسطو يتحدث عن الاستقراء التام فحسب ، وفهموا أيضاً أنه لا يمكن في اطار العلم ان نتحدث عن استقراء يحتذي النموذج الأرسطي . كذلك فهم العلماء منذ عصر النهضة العلمية ان معنى الاستقراء الذي يتطلبه العلم مختلف تماماً عما ذهب اليه أرسطو في الاستقراء التام ، وان خطوات البحث في ميدان الظواهر الطبيعية تتكامل جميعاً في إطار ما يطلق عليه المنهج العلمي Scientific Method الذي أخذ العلماء في تطبيقه منذ عصر « فرنسيس بيكون » .

ويجدر بنا ان نشير إلى أن المنهج التجريبي كثيراً ما يطلق عيه المنهج الاستقرائي Inductive Method ؛ إلا أن هذا الوصف لا يعني اختلاف هذا المنهج عن ذاك . فبعض المناطقة مثل « هيبن » يفضل اطلاق الصفة الاستقرائية على المنهج التجريبي للعلماء ، على اعتبار ان الخبرة الحسية هي المنطلق الأول في البحث، لأن فهم الظواهر يفرض على العالم أن يقترب من الواقع ويقوم بملاحظة الظاهرة بدقة ، ويقف على تفصيلاتها ، ويكشف جوانب التشابه والاختلاف . أما من يفضلون الصفة التجريبية فإنهم ينظرون الى التجربة على أنها علامة مميزة للمنهج العلمي ، ذلك لأن الملاحظات التي جمعها العالم لا بد وان تخضع للتجريب ، من خلال افتراض الفروض المفسرة لها .

نسبية لاتصالها بالواقع ، وتتم معرفتها عن طريق الخبرة والممارسة . فعلى سبيل المثال نجد ان علمي الاخلاق والسياسة يخضعان للارادة ، ولما كان من المستحيل اخضاع الارادة لمبدأ العلّية، والا لانتفت الحرية الانسانية ، فإننا نجد أرسطو حريصاً أشد الحرص على استبعاد اي قانون ملزم للسلوك ، بل حاول استنباط قواعد بعدية من واقع الحياة ، ووضع توصياته ونتائج ابحاثه لا لكي تطبق على الناس جميعاً ، بل لكي يستلهمها الناس حينما يمارسون حياتهم السياسية والاخلاقية، فيشتقون تعاليمهم وارشاداتهم وأحكامهم من واقع حياتهم ، وهذا اتجاه الى الجزئيات لاستقرائها والوصول الى حكم عملي بشأنها في كل حالة على حده .

ومن ثم فإنه يتعين علينا ان نفهم المنهج التجريبي في خطواته وأبعاده ، لنرى طبيعة الروح العلمية، التي سيطرت على أبحاث العلماء منذ مطلع العصر الحديث ، مما دفع العلم الى التقدم بخطوات ثابتة كشفت عن تطبيق عملي رائع .



الفصل الثاني

عناصر المنهج التجريبي - (١) الملاحظة

إن دراسة خطوة الملاحظة ، تكشف لنا عن مستويات مختلفة لها . فليست الملاحظات جميعاً من نفس النوع . فملاحظة الرجل العادي تختلف عن ملاحظة العالم . الملاحظة الأولى مشاهدة عادية اما الثانية علمية . والملاحظة العلمية بدورها اما بسيطة او مسلحة ، وقد تكون كيفية او كمية . فكيف نميز إذن بين هذه الأنماط من الملاحظة داخل نطاق الخطوة الواحدة ؟

الملاحظة العادية والملاحظة العلمية :

إن الملاحظة التي يقوم بها الرجل العادي في حياته اليومية ، تختلف عن ملاحظة العالم ، فالرجل العادي لا يبغي التوصل لكشف علمي ، وهذا ما يجعل ملاحظته تخضع لغرض النفع العام ، الخاص بالحياة العملية .

وهذه الملاحظة لا تقوم على فكرة الربط بين ما يلاحظه الرجل العادي في حياته ، لأنه في نطاق حياته اليومية ، لا تكون له أي نظرة نقدية فاحصة للظواهر ، بل كل ما يعنيه منها ، النفع العملي الموقوت ، الناجم عن هذه الظواهر . ولهذا فهو لا يهتم بارتباطات الظاهرة وعلاقاتها مع غيرها من الظواهر الأخرى ، لأن هذا الأمر لا يدخل في اعتباره على الاطلاق ، إلا إذا كان مؤثرا في حصوله على تمام المنفعة العملية التي يستهدفها .

أما العالم فإنه حين يشاهد ظاهرة معينة ، فإن ملاحظته لها تكون بهدف الكشف عما هو جديد في الظاهرة ، ليصبح جزءاً مكملا لنسق معرفته عن العالم . فالمعرفة في مجال العلم تتكون من الوقائع التي نصبح على وعي بها من خلال الملاحظة(١) .

ومثال سيميلويز Semmelweis ، الذي قدمه « كارل هيمبل » Hempel(٢) ، يكشف عن أهمية الملاحظة العلمية البسيطة للوقائع . فقد لاحظ « سيميلويز » ، وهو من أطباء مستشفى فيينا العام ، ان نسبة الوفيات بحمى النفاس بين النساء اللائي يضعن مواليدهن في القسم الأول ، مرتفعة ارتفاعا كبيرا عن نسبة مثيلتها في القسم الثاني . فبينما بلغت هذه النسبة ٨,٢٪ ، ٦,٨٪ ، ١١,٤٪ على التوالي في الأعوام ١٨٤٤ ، ١٨٤٥ ، ١٨٤٦ في القسم الأول ، كانت مثيلاتها في القسم الثاني ٢,٣٪ ، ٢٪ ، ٢,٧٪ على التوالي .

وبالنسبة لخبرته كطبيب ، فإن معدلات الوفاة المرتفعة بين نساء القسم الأول ، كانت بمثابة ناقوس خطر ، لأنها تكشف عن شيء غير طبيعي ومجهول . وهذا ما كشفت عنه خبرته المباشرة . لذا أخذ يمعن النظر في دلالة هذه الملاحظة ، ويفكر في حل للمشكلة .

وملاحظة سيميلويز في بدايتها ملاحظة عادية ، ولكنها تحولت الى ملاحظة علمية ، لأنها أثارت مشكلة للعالم، فانكب على حلها .

والملاحظة في مجال الطب مثلا ، تختلف عن ملاحظة العلماء التجريبين داخل معامل الأبحاث العلمية . فالتجريب الذي يقوم به العالم في المعمل يسير وفق منهج معين ، يهدف الى تدوين كل التفاصيل عن الظاهرة التي يدرسها ، في ظروف معينة يتدخل العقل في إعدادها الى حد كبير .

فالكيميائي حين يقوم بإجراء تجربة ما ، فإنه يجري التجربة في درجة حرارة

(١) Popper . K . R. **The Logic of Scientific Discovery** ;Hutchinson and Co.LTD, London , 1968 , p.98.

(٢) Hempel, C. G., **Philosophy of Natural Science**, Prentic Hall, Inc., London, 1966, pp.3-4.

معينة ، وتحت ضغط معين ، ويدون تفاصيل التفاعلات بين العناصر التي يخضعها للتجريب . وهذا يعني ان ملاحظة العالم الكيميائي تكشف عن عنايته بالتفاصيل الداخلة في مجال ملاحظته .

والملاحظة العلمية للعالم ، تعتمد على الحواس التي تعد بمثابة الأدوات المباشرة للملاحظة . فنحن ندرك وقائع العالم المادي ، أو نكون على وعي بها ، وفق رأي « بوبر » ، من خلال الحواس التي تعتبر المصدر الأساسي لاستمداد هذه الوقائع . لذا لا بد من سلامة الحواس ودقة حساسيتها ، حتى تؤدي وظيفتها بفاعلية ودقة .

ومن الحواس التي يعتمد عليها العالم في مراقبة الظواهر ، حاسة البصر ، بل إن « ارسطو » ، ينظر اليها على أنها أهم الحواس جميعا ، لأن « البصر أكثر الحواس اكتساباً للمعارف واكتشافاً للفوارق »[١] .

وعلم الفلك ، كعلم مشاهدة ، يقوم على سلامة ودقة حاسة البصر ، وقد تنبه المعاصرون إلى أهمية « الملاحظة البصرية Visual Observation والنتائج المترتبة عليها .

ويمكن لنا أن نتبين أهمية الملاحظة البصرية بالنسبة للعالم ،من مثال زودنا به « هانسون » ، أدت فيه الملاحظة البصرية باثنين من الملاحظين في علم الفلك إلى نتائج مختلفة تماماً ، لاختلاف تفسير كل منهما لما شاهده .

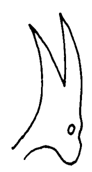
يرى « هانسون » أن الملاحظة في مجال العلم شيء مثير . فالنظريات العلمية Scientific Theories تحدد لنا ما شاهدته . والعلماء في الأجيال المتعاقبة ، يشاهدون نفس الشيء[٢] ، من خلال الخبرات البصرية . ومثال ذلك ان « كبلر » Kepler وتيكوبراهي Tyco Brahé تكونت لديهما معاً خبرة بصرية معينة ،حينما صعدا الجبل ليراقبا الشروق . لقد شاهدا « القرص بين الأصفر والأبيض » Yellow - White

---

(١) يوسف كرم ، تاريخ الفلسفة اليونانية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، مطبعة التأليف والترجمة والنشر ، ١٩٤٦ ، ص ١٦٩ .

(٢) Hanson , N. R., **Patterns of Discovery** ,The University Press , Cambridge , 1958 , P. 5, 7, 8, 18, 20.

desc مركزا بين اللون الاخضر واللون الأزرق[1] ، كما وجدا ان المسافة بين هذا القرص وبين الأفق تتزايد مع ارتفاع الشمس[2] ، ومع هذا فإنه لم يبدءابحثهما من نفس « المعطيات » data ، لاختلاف ملاحظات أحدهما عن الآخر . وهذا ما يجعلنا نقول إنهما لم يشاهدا نفس الشيء[3] ، في الشروق عند بزوغ الفجر ، وإنما شاهدا أشياء مختلفة ، لأن موقف «كبلر وتيكو إزاء الشكل الآتي يكون كموقفنا حين أشاهد أنا فيه طائر، على حين ترى أنت فيه ظبياً»[4].



ويقدم لنا هانسون ، الدليل الحاسم على اختلاف الشيء الملاحظ بالنسبة للملاحظين ، في صورة برهان رياضي . وفي حالة « كبلر - تيكوبراهي » يتخذ البرهان الصورة التالية :

إذا رمزنا للملاحظ الأول (تيكوبراهي) بالرمز س ، وللشمس التي يلاحظها بالرمز أ ، ورمزنا للملاحظ الثاني (كبلر) بالرمز ص ، وللشمس التي يلاحظها بالرمز أ ، فإن مقدمتي البرهان هما :

س يرى أ (١)

ص يرى أ, (٢)

ووفقا لرأي « هانسون »[5] فإن رؤية شيء ما (م) تعني أنه إذا حدثت ل, ،

---

(١) Ibid.

(٢) Ibid, P. 182, note 6.

(٣) Ibid, p. 18.

(٤) Ibid, p. 18.

(٥) Ibid, P. 18

ل، ، . . ل ن للشيء (م) ، نحصل على النتائج ك، ، ك، ، . . ك ن . أي أننا نرى صفات معينة للشيء (م) الذي نلاحظه . ففي حالة « تيكوبراهي » تعتبر رؤية (أ) - أي الشمس - متحركة[1] . وهنا يضيف هانسون المقدمة التالية :

إذا ما شاهد شخص ما (أ) فإنه يشاهد هـ (أ) (٣)
حيث (هـ) تعبر عن الحركة .

أما بالنسبة « لكبلر » فإن الوضع مختلف تماماً ، لأنه شاهد الأفق يتحرك حول الشمس وبالتالي ظهرت له الشمس وكأنها ساكنة ، بينما الأرض متحركة[2] ، ومن ثم فإنه .

إذا ما شاهد شخص ما أ، فإنه يشاهد هـ، (أ،) (٤)
حيث (هـ،) تعبر عن « ما هو ساكن » .

من (١) ، (٢)
∴ س يرى هـ (أ) (٥)
من (٢) ، (٤)
∴ ص يرى هـ، (أ،) (٦)
، ∴ كل من س ، ص يعرفان أن ما هو ساكن ليس متحركا
∴ من (٦) نستنتج ان
ص يرى~هـ (أ،) (٧)
، من (٥) ، (٧) ينتج أن
أ ≠ أ،

أي ان الشمس التي شاهدها ، تيكو براهي ، ليست هي التي شاهدها « كبلر » .

ويدل مثال « هانسون » على أن الملاحظة تختلف من شخص لآخر ، وأن

(1) Ibid, p. 17, 93-24, 182.
(2) Ibid, p. 17, 182.

الشيء الملاحظ بالتالي يتوقف على من يقوم بالملاحظة . وهذا الرأي يتفق مع وجهة نظر « كون» Kuhn الذي يؤكد أن « لافوازييه » Lavoisier شاهد الأوكسجين الذي شاهده « بريستلي » ، من قبل ، فلوجستون[1] ، فكل منهما فسر ملاحظاته بطريقة مختلفة عن الآخر .

ولكن إذا كان العلماء المنهجيون يؤكدون ضرورة سلامة الحواس ، ولا سيما حاسة البصر ، بقصد الوصول الى ملاحظات دقيقة في مجال العلم ؛ إلا أن الحواس بقدراتها المعروفة في الانسان ، إنما هي أدوات برجماسية ، لأن قدراتها لا تتسع للادراك الدقيق فهناك حد أعلى وأدنى لا يمكن ان تشاهده العين من موضوعات ، كذلك يتعذر الإبصار في الظلام بدون ضوء . وهذه الحدود إنما وجدت في البنية الإنسانية ، لا بقصد المعرفة العلمية ، وإنما لمنح الإنسان قدرات لاشباع حاجاته ، او الانتفاع بما في البيئة من أشياء تساعده على حفظ بقائه . ومن ثم فأدوات الإدراك في الإنسان ، تتسم بطابع المنفعة ، ويبقى العقل وحده قادرا على أن يصحح أخطاء الحواس وقصورها .

والعالم حين يقوم بمجرد مراقبة وتسجيل الظواهر التي تحدث في الطبيعة من حوله ، يقال إنه يلاحظ[2] . وحتى تكون الملاحظة جيدة Good Observation لا بد وأن يكون الملاحظ بارعاً شديد العناية بالتفاصيل[3] .

والملاحظة العلمية تتجاوز مجرد مراقبة الظواهر ، لأنها تعني « تركيز الانتباه لغرض البحث، وبصيرة ذات تمييز، وإدراك عقلي لأوجه الشبه والاختلاف، وحدة الذهن وقدرته على التمييز والفهم العميق، لتنفذ إلى أعماق ما يبدو على السطح،

---

(1) Kuhn,T.S, **The Structure of Scientific Revolution**,The University of Chicago Pross , Chicago,1970,p.118.

(2) Jevons , W. S, **The Principles of Science**, Macmillan and Co , Limited , London , 1924 , p . 400.

(3) Eddington A., **The Philosophy of Physical Science** ,At The University Press Camgridge , 1939,p.96,p.97.

وهي أيضاً فهم للملامح الأساسية لموضوع الإدراك»[1].

فالقدرة على الملاحظة الدقيقة ، كما يقول « هيبن » ، يمكن التوصل اليها من خلال تركيزنا على الظواهر التي تقع في المجال البصري . وهنا تبدو فاعلية العقل ، وقدرته على إدراك أوجه الشبه أو الاختلاف بين ما يلاحظه الباحث من الظواهر فالعقل هو الذي يقوم بالربط بين الظواهر ، وتحديد مسار العلاقات التي تحكمها ،وهذا يعني أن العقل أثناء الملاحظة ، يعقد المقارنات بين ما يشاهده ، بغرض الفهم ، مما يتطلب من الباحث ان يركز انتباهه جيدا على كل ما يعرض له أثناء ملاحظته للظواهر . فالملاحظة تعني ان نكون قادرين على رؤية الأجزاء في الكل والكل في أجزائه . والفشل في إدراك ما لا يمكن توقعه ، يفسد الملاحظات ، بل يجعلها مضللة ، ومن ثم فلا بد للباحث من الانتباه لكل ما هو غير متوقع .

ومعنى قولنا إنه لا بد للباحث من « الانتباه لكل ما هو غير متوقع » ان الباحث إذا كان يهدف الى إجراء ملاحظات علمية دقيقة ، فإن قيامه بمثل هذه الملاحظات يفتح المجال أمامه لملاحظة ظواهر لم يقصد إليها . مثال ذلك أن « كلود برنار »[2] ، تلقى في أحد الأيام مجموعة من الأرانب لإجراء التجارب عليها ، فكان أن لاحظ بعد فترة من الوقت أن بولها « حمضي صاف » ، فصدمته هذه الملاحظة ، لأنه كفسيولوجي يعلم أن الأرانب ، وهي من آكلات العشب ، يكون بولها قلوياً عكراً ، على عكس آكلات اللحوم التي يكون بولها حمضياً صافياً . لذا حاول « برنار » أن يقف على مغزى هذه الملاحظة . فافترض أن الأرانب لم تتناول الأعشاب لمدة طويلة ، مما جعلها تتحول بالصيام تدريجياً الى حيوانات تتغذى بدمائها ، أي أصبحت آكلات لحوم . وقام باختبار هذه الفكرة بأن منع عنها الطعام فترة طويلة ولاحظ بولها ، ثم قدم إليها العشب ، ولاحظ بولها مرة أخرى ، وبتكرار التجربة كان يحصل كل مرة على ما يؤكد صحة فرضه .

---

(1) Hibben, J. G., **Inductive Logic**, Charles Scriber's sons, New York, 1896, pp. 72-73.

(2) كلود برنار، مدخل الى دراسة الطب التجريبي ، ترجمة يوسف مراد ، حمدالله سلطان ، القاهرة ١٩٤٤ ، ص ١٦٠ .

يكشف لنا مثال « كلود برنار » عن الدور الفعال للعقل في ملاحظته . ان الملاحظة التي عرضت نفسها أمام « برنار » ، من خلال الحس البصري ، لم يقبلها الذهن كما هي ، وإلا ما توصل منها الى نتيجة علمية . لقد تفاعلت معطيات الملاحظة مع كل ما سبق ان اكتسبه « برنار » من معلومات سابقة . وهنا يمكن القول بأن الإدراك الحسي ، كما عرضه « هانسون » ليس هو إدراك الأشياء كما هي ، بل إدراكنا للاشياء . فتفاعل معطيات الملاحظة مع المعلومات السابقة ، أدى الى معرفة العالم بحقيقة الظاهرة . فلكي يتأسس العلم لا بد من وجود الواقعة الخارجية ، التي نعرفها عن طريق الخبرة المباشرة للحواس ، ومن « الفكرة Idea التصورية ، التي هي من صنع العقل ، والتي تقدم كتفسير لما نلاحظه[1] . فالواقع الذي لا تعضده النظرية فقير ، والفكرة التي لا تؤيدها الواقعة جدباء .

وإذا كان العقل يتدخل في عملية تفسير الملاحظات التي نحصل عليها من الحس ، أو الفروض التي نفترضها لتفسير الملاحظات ، فإن هذا التدخل من جانب العقل ، لا بد وأن يكون حذراً ؛ لأن دور العقل في هذه الحالة لا بد وأن يكون نقدياً . فبعد ان ينقل الحس للعقل ما يلاحظه من وقائع ، فإن على الباحث في هذه الحالة أن يقوم بإدارة العقل حول الوقائع التي تلقاها من الحس ، ويُعمل نقده فيها . ويرجع ذلك الى أن الحس قد يلقن العقل إحساسات خاطئة ، لكن الذهن المتأهب سرعان ما يدرك مواضع الخطأ في الموضوعات التي عرضت عليه . وهذا الموقف من العقل يدفع العالم إلى محاولة التثبت من ملاحظاته عن طريق استخدام الدليل العكسي ، تماما كما فعل «برنار»[2] ، في تجربته السابقة ، فلم يكتف بتعريض الأرانب للصيام وتقديم الأعشاب لها ، بل لجأ الى القيام بتجربة عكسية فأطعم الأرانب لحم بقر مسلوق وبارد ، وقد أقبلت على أكله بعد أن منع عنها الأعشاب ، فحصل على النتيجة الأولى ، وثبت له صحة الفرض .

ونجد العقل يكشف لنا عن دور فعال في النسق العلمي ، لأنه يتجه الى

---

(1) Weatherall, M., **Scientific Method**, The English Universities Press LTD , London , 1968, p. 17.

(2) كلود برنار ، مدخل الى دراسة الطب التجريبي ، ص ١٦١ .

إضفاء فكرة النظام Order على الظاهرة . فالوقائع الجزئية Particular facts - كما تقول استيبنج[1] - هي ما يمكن ان يخضع لفكرة النظام ؛ لأن العلم معني بالوقائع المنظمة Ordered facts ، وهو ما يبدو لنا حين يتجه العالم الى الواقع ليقوم بعملية انتخاب Selection لعينات ممثلة Representative samples لما يلاحظه ، لأنه لن يستطيع ان يحصي كل الوقائع الموجودة . فإحصاء كل الوقائع يتطلب منا ان ننتظر نهاية العالم[2] ، او ننتظر حتى تتم عملية الاستقراء التام ، وهذا أمر مستحيل في الواقع والتصور .

من هنا يمكن القول بأن « الملاحظة العرضية » Accidental Observation تحولت من خلال النشاط العقلي الى ملاحظة علمية دقيقة . وهذا ما يجعلنا نقول مع جيفونز، إن : «ملاحظة عرضية واحدة قد تفضي بنا إلى آلاف من الملاحظات بطريقة مقصودة ومنظمة»[3] .

فالباحث الذي يقوم بملاحظة الظواهر التي حوله ، لا بد وأن تجيء ملاحظته تصويراً دقيقاً للطبيعة ، تماماً كما تنقل العدسات صورة حية لكل ما يقع في مجالها .

والواقع ان « بيفردج » يؤكد لنا في أكثر صفحات مؤلفه « فن البحث العلمي » أن معظم الكشوف العلمية الهامة تم التوصل اليها من « الملاحظات العرضية » . مثال ذلك اكتشاف ان بلاتينوسيانيد الباريوم ، مادة مشعة ، توصل إليه « فون رونتجين »[4] ، من التجارب التي كان يقوم بها لمعرفة تأثير التفريغ على الشحنات الكهربية ، فقد تحول بلاتينوسيانيد الباريوم ، الذي كان بجوار انبوبة التفريغ ، الى عنصر مشع . فأول ما تتضمنه الملاحظات العرضية الفعالة ، يتمثل في : «التنبه إلى شيء أو واقعة ما. ولا تتبدى أهمية الشيء الملاحظ إلا إذا ربط ذهن القائم بهذه الملاحظة - بطريقة شعورية أو لا شعورية - بينه وبين بعض المعلومات

---

(١) Stebbing, L.S., **A Modern Introduction to Logic**, Asia Publishing House, London, 1966, p.303.

(٢) Poincaré, H, **Science and Method**, Dover Publications, Inc., New York, 1058, pp. 11-16.

(٣) Jevons, W.S., **The Principles of Science**, p.400.

(٤) بيفردج ، فن البحث العلمي ، ترجمة زكريا فهمي ، المجلس الاعلى للعلوم ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦٣ ، ص ٢٥٣ .

المناسبة أو الخبرة السابقة، أو إذا توصل إلى فرض ما نتيجة لتفكيره في هذا الشيء»[1].

فالملاحظة بالنسبة للعالم تعني تركيز الانتباه على كل الجزئيات غير المتوقعة ، كما تعني اليقظة . إن الملاحظة في جوهرها عملية إيجابية وفعالة ، لأن العالم ليس هو الشخص الذي يلاحظ لأول مرة ، وإنما هو الذي يلاحظ بغرض اكتشاف معطيات وثيقة الصلة بموضوع الملاحظة ، وهنا تستند ملاحظاته للواقع الى نظرية معينة عن الوقائع ، توجه تلك الملاحظات[2] .

الملاحظة المسلحة :

ولما كانت حواس الإنسان ـ وهي الأدوات المباشرة للملاحظة ـ لا يمكنها ان تدرك إلا ما يتفق مع قدراتها ، فإن الإنسان لا يلاحظ بحواسه سوى عدد محدود من الظواهر ، التي تتسم عادة بطابع البساطة . أما الظواهر الأكثر تعقيداً فإن قدرة الحواس على ملاحظتها تتعذر ـ في كثير من الأحيان ـ ان لم تتسلح بآلات أو أدوات تزيد من قدرتها لملاحظة الظاهرة ملاحظة دقيقة .

واستخدام الآلات والأدوات العلمية قد أدى بحق الى ثورة في تاريخ العلم كما ان ابتكارها يكشف عن براعة الإنسان ، بقدر ما يكشف عن رغبته الأكيدة في التوصل الى ملاحظات علمية من الطراز الأول .

وإن كانت الآلات والأدوات ، بمختلف أنواعها ، أدوات في يد الملاحظ للقيام بملاحظة جيدة ، إلا أن الآلات غير الأدوات ، ويختلف كل منها وفق الغرض الذي تستخدم فيه . فمن الآلات ما ينصب على تكبير قوة الحواس ، وزيادة قدرتها على النفاذ الى أبعاد الأشياء الدقيقة . فقد أدى اختراع الميكروسكوب الى معرفة التركيب الدقيق للخلية ، واكتشاف مكوناتها الأساسية وكيفية التوريث من جيل الى آخر . وفي نطاق علم الفلك ، فإن التلسكوب أدى الى تكوين صورة شبه دقيقة عن حركة الكواكب ، وحساب مواضعها بدقة . هذا

(١) المرجع السابق ، ص١٦٦ .
(٢) Stebbing, L. S., A Modern Introduction to Logic, p. 303.

النوع من الآلات هدفه الأساسي ينصب على تكبير قوة الحواس ، لتتمكن من نقل صورة دقيقة للباحث ، او العالم الذي يلاحظ ، ليدخل في حساباته كل التأليفات الممكنة ، من خلال معرفته الدقيقة بكل جوانب الظاهرة .

ومن الآلات ما يستخدم لتسجيل الظاهرة ، مثل جهاز «السايسموجراف» Seismograph الذي يقوم بتسجيل الزلازل والكشف عنها ، في صورة ذبذبات يقوم العالم بحساب مدلولاتها ، من خلال حساباته لها .

وهناك آلات للقياس[1] ، تساعد العالم على اكتشاف الاختلاف والتغير . فالبارومتر يستخدمه العالم مثلا لمعرفة ضغط الغاز ، او تثبيت الضغط عند نقطة معينة . والترمومتر وسيلة في يد الطبيب لقياس درجة حرارة المريض ، ليتمكن من معرفة الداء . ومع ان البارومتر والترمومتر آلات للقياس ، إلا أنها يستخدما أيضاً لغرض التسجيل ، فالضغط الذي يسجله البارومتر في طبقات الجو العليا ، يختلف عن الذي يسجله على سطح الأرض ودرجة الحرارة التي يسجلها الترمومتر لتعيين نقطة غليان الماء ، تختلف عن التي يسجلها لتعيين نقطة غليان الزيت .

أما الأدوات فتختلف عن الآلات . المشرط في يد الطبيب أداة يستخدمها قبل إجراء العملية الجراحية للمريض . وهذه الأداة ؛ تمكن الطبيب من التمهيد لمشاهدة وتحديد الموضع المطلوب استئصاله من جسم المريض . فالآلات أكثر تعقيداً من الأدوات ، ولكنها جميعاً تساعد الباحث ، وهو بصدد دراسة بعض الظواهر ، من الوقوف على طريقة سيرها ، حتى يمكنه ان يقدم لنا احتمالات دقيقة لتنبؤاته عن الظواهر المستقبلة . ومن ثم فلا بد وان يتسلح بها ، لتجيء ملاحظاته ذات طابع علمي محدد .

---

(١) والآلات العلمية تصمم بحيث تقيس حالة فيزيائية معينة بينها لا تتأثر بالحالات الأخرى ، فجهاز قياس الضوء مثلا معد لقياس الضوء ولكنه لا يتأثر بدرجة الحرارة . وهذا هو الحال بالنسبة لاعضاء الحس ، اذ تقيس أشياء نوعية . والحالة الفيزيائية أو الكيميائية التي تستجيب لها أعضاء الحس بحساسية خاصة يطلق عليها (التنبيه المناسب) وأعضاء الحس لكي تعمل يلزمها قدر ضئيل جدا من الطاقة .

يوسف عز الدين عيسى «لغة الحيوان» ، عالم الفكر ، المجلد السابع ، العدد الثاني الكويت ١٩٧٦ ، ص ١٥٩ .

الملاحظة الكمية والملاحظة الكيفية :

وقـد تكـون المـلاحـظة العلميـة ، في بعض العلوم ، ذات طـابـع كيفي Qualitative بينـما هي في البعض الآخر تتخـذ الطابـع الكمي Quantitative . وتظهر الملاحظة الكيفيـة بصورة واضحـة ودقيقة في علوم البيـولوجيـا Biology والنبـات ، حيث يـوجه العـالم اهتمامـه الى الصفـات التي تميـز نـوعـا من الأنـواع أو فصيلة من الفصـائل عن غيـرها . وهـذا يتطلب منـه أن يقوم بتسجيـل تفاصيـل مـلاحـظاتـه بـدقـة . مثـال ذلـك أن « داروين» Darwin اكتشف ـ بعـد أن دون مشـاهــداتـه في سجـل خاص ـ عن طـريق عقد المقـارنات ، ان هيـاكـل سـاعـد الانسـان وجنـاح الـطائر ، وذيـل الحوت ، والسـاق الامامـيـة للغزال والجـواد والبقرة ، ذات تـركيب واحد ففي كل منها عظمة واحدة هي المفصـل ، تتبعها عظمتان ، وبعـدها مفصـل أكثر تعقيداً (أي المعصم) تتفرع منه عـظام الاصبع . هـذه الملاحـظة التي توصـل اليهـا « داروين» ذات طابـع كيفي ، لأنها تصف حالـة التـركيب في جـزء معـين من أجزاء بعض الحيوانات .

ولما كان الباحثون والعلماء يـدركون جيـداً أن التعبير عن الكيف الـوصفي ، في إطـار الكم الريـاضي ، يضفي على المـلاحظات طـابع الـدقة واليقـين ، اتجهـوا في بعض العلوم الكيفيـة الى الاستعـانـة « بـالإحصـاء » Statistics ، تمـامـا كـما فعـل البيـولـوجيـون واستخـدمـوا « القيـاس البيــولـوجي » Biometrics أو « الإحصــاء البيـولوجي Biostatistics الـذي يهتم بتطبيق وسـائل الإحصـاء الريـاضي في العلوم البيولوجية(١) لتفسير النتائج وتخطيط التجارب .

أمـا الملاحـظات ذات الطابـع الكمي فتتضح لنـا بصورة حيـويـة في علوم مثـل الفيـزياء والكيميـاء . فالبـاحث في هذه العلوم يتجـه أولا الى تحديـد العلاقـات بين العنـاصر التي لـديه ، ثم يعبـر عنها في نسب ريـاضية كميـة ، تتخذ شكـل المعادلـة الرياضية ، فالكيميائي الذي يلاحظ ان عنصري الاوكسجين والأيدروجـين يتحدان معـاً ليكونـا الماء ، يـدرك تمامـاً أن هـذا الاتحـاد إنمـا يتم وفق نسبـة معينـة . ومن

(١) بيفردج ، فن البحث العلمي ، ص ٤١ .

خلال معرفته الدقيقة بالتركيب الكيميائي للماء ، يكشف ان كل ذرتين من الأيدروجين تتحدان بذرة أوكسجين واحدة ، ليكونا جزيئاً واحداً من الماء . ويعبر الكيميائي في النهاية عن هذا التركيب بالصيغة الرمزية الآتية :

$٢ يد_٢ + أ_٢ \longrightarrow ٢ يد_٢ أ$

حيث الرمز (يد) يشير الى الايدروجين ، والرمز (أ) يشير الى الاوكسجين والمركب منهما ($يد_٢ أ$) هو جزيء الماء .

فإذا كانت الملاحظة الكيفية تستند الى الوصف القائم على التعريف والتصنيف ، فإن الملاحظة الكمية تستخدم الرياضيات « والصيغ الرمزية » من خلال معرفة دقيقة بعمل الآلات والاجهزة ، ودلالة الإحصاءات .

عناصر المنهج التجريبي - (٢) التجربة

يميز « كلود برنار »[1] بين نـوعين من المـلاحظة : أحـدهما منفعلة ، والأخـرى فعالة ، ويزودنا بمثال دقيق للتمييز بينهما ، فإذا فرضنا ان مـرضاً من الأمـراض انتشر فجأة في بلد من البلدان ، وأتيح لأحـد الأطباء مـلاحظتـه ، فإن مـلاحظة الـطبيب للمـرض هنا ، تعـد ملاحـظة تلقائيـة منفعلة ، أفضـت إليهـا الصـدفـة ، دون أن تكـون هنـاك فكـرة مسبقـة عن المـرض ، ولكن إذا عن للطبيب ـ ليكتشف حقيقـة المـرض ـ ان ينتقل الى بلدان أخـرى انتشر فيهـا هذا المـرض ، ليحدد العـوامل التي أدت الى انتشاره ، فإن الملاحظات التي يقـوم بها الـطبيب في هذه الحـالة مـلاحظات مقصودة ، أو مدبرة ، ومزودة بفكرة سابقـة ، وبالتـالي فهي ملاحـظات « مستثارة » Provoqué او « فعـالة » تهـدف الى جمع كـل البيانـات الخاصـة بالمـرض الذي يـريد معرفته .

الملاحظة بالمعنى الذي أشار اليه « برنار » في الجـانب الفعال ، تعتبـر تجربـة غير مبـاشرة ، يتـطلب منـا البحث العلمي القيـام بهـا لتفسـير الـظواهـر ، التي لا يمكن اختبارها معملياً ، ومن هنا لا يمكن وضع حد فاصل بين الملاحظة والتجربة .

وفي نطاق التجربة المعملية المباشرة فإن الباحث يـلاحظ في الوقت الـذي يجرب

---

(١) برنار ، كلود ، مدخل الى دراسة الطب التجريبي ، ص ٥ .

فيـه ، وهذا مـا جعـل « جيفـونـز » يؤكـد أن « المـلاحـظة والتجـربـة همـا مصـدرا الخبرة »[1] . فالبـاحث في مجال العلم التجـريبي يعتمد عـلى التجربـة ، في تأسيس النسق العلمي للمعرفة في علمـه ، أكثر من اعتمـاده على مجـرد الملاحـظة لوقـائـع العـالم المادي التي يـدرسها . فـالتجربـة تزود العلم بـالأساس المـادي الـذي يثبت وجهـة نظر البـاحث فيما سبق لـه أن لاحظه من الـوقائـع ، وهنـا فـإنـه يمكن اعتبـار « الملاحظة والتجربة بمثابة الأسس المـادية لـلاستقراء»[2] . والخبـرة تعني ان الباحث يكتسب من ملاحظاتـه وتجاربـه معارف جـديدة عن الأشيـاء لم يسبق له ان اكتسبهـا قبل المرور بالملاحظة العلمية والتجـربة ، وبـالتالي فـإن ما يكتسبـه العالم أو البـاحث من خبرات بعد ملاحظاته وتجاربه يضاف الى مـا سبق له ان تـوصل إليـه من خبرات ومعـارف قبل إجـرائها ، فتـأتي هذه الخبـرة بمثابـة النظريـة التي يكونها عن ظـواهر علمه .

ويـذهب المشتغلون بـالبحث العلمي الى تحـديـدات معينـة للتجـربـة ، فبينـما يذهب «وارتوفسكي» إلى أن : «أي تجربة هي تجريد لمعالم معينة في مجال شيء خاضع للملاحظة والقياس»[3] .

يرى « ريد » أن « التجـربة هي مـلاحظة نقـوم بها تحت شـروط معلوية »[4] ، وهـذه الشـروط تعني أن نستبعـد أكبـر قـدر من المؤثـرات الخـارجيـة[5] وفق رأي « بيفردج » .

الرأي الأول الذي يقدمه « وارتوفسكي » ، يرى أن التجربة تـرتبط باستخـدام الرياضيات ، وأساليب القياس الكمي ، فالـرياضيـات هي أسلوب العصر ، وهي السبيل الى اليقين الموضوعي ،فهي تتعلق بعالم الـظواهر المادية ،والعلوم بـدأت تتجه

(1) Jevons, W. S., **The Principles of Science**, p. 400

(2) Read, C., **Logic Deductive and Inductive**, Hall Court, London, 1920, p. 199.

(3) Wartofsky, M. W., **Conceptual Foundations of Scientific Thought**, Macmillan, New York, 1968, p. 181.

(4) Read, C., **Logic Deductive and Inductive**; pp. 198 - 199.

(5) بيفردج ، فن البحث العلمي ، ص ٣٣ .

تدريجياً صوب الرياضيات لالتماس الدقة والموضوعية . فالمعطيات التي يحصل عليها الباحث من العالم الخارجي ، ويخضعها للتفكير الرياضي المستند الى التجريب ، تكشف دلالاتها عن درجة من الموضوعية واليقين ، تقترب الى حد كبير ، من يقين الرياضيات ذاتها ، ومن ثم يمكن القول بأن التجارب تجري على أشياء تخضع للملاحظة والقياس الدقيق .

أما الرأي الثاني فينطوي على إضفاء مقولات العقل ، على الملاحظات التي أمامنا ، ليمكن اخضاعها للتجريب ، ومعنى أن تخضع الملاحظات للتجريب ، هو أن يقوم العقل بالتفكير في الشروط اللازمة للتجريب على الملاحظات ، بما يتضمنه هذا من إجراء التجربة في ظل توافر شروط معينة ، مثال ذلك ما قام به « تورشيللي » و« باسكال » و« بويل » من بعض التجارب للحصول على العلاقة بين الضغط والحجم . ولكن كلا منهم عمل على توفير شروط معينة للتجريب تختلف عن الشروط التي وضعها الآخرون ، فبينما أحضر « تورشيللي » أنبوبة زجاجية طولها أربعة أقدام ، وأغلق إحدى نهايتها ؛ ثم ملأها زئبقاً ، ووضع إصبعه فوق النهاية المفتوحة ، ثم وضعها مقلوبة في حوض من الزئبق ، وسحب إصبعه ، فلاحظ فراغا فوق الزئبق ، هو الذي يعرف بفراغ تورشيللي، وتحقق بذلك من أنه لا يمكن رفع الماء من بئر عميق إلا لمسافة تبلغ ثلاثة وثلاثين قدماً ؛ نجد أن « باسكال » يقوم بإجراء تجربة مماثلة مع تغيير الشروط ، فقد أجرى التجربة في هذه المرة ، فوق سطح الجبل ، واستنتج ان الضغط الجوي يقل إذا ما ارتفعنا الى أعلى ، أما « بويل » فقد قام بابتكار مضخة هوائية مزودة ببارومتر ، وأجرى تجاربه ، فاستنتج منها أن الضغط والحجم يتناسبان عكسياً في درجة الحرارة الثابتة .

وهنا يمكن القول : إن كل تجربة من هذه التجارب تمت تحت شروط معلومة للباحث ، وبالتالي فإن الباحث حين يقوم بالتجربة ، إنما يخضع المواد التي أمامه لظروف معينة ، ليحصل على نتيجة معلومة ، وهذا ما جعل برنار[1] يرى ان

(1) كلود برنار ، مدخل الى دراسة الطب التجريبي ، ص ٢٠ .

الباحث يسعى لكشف أفكار جديدة في الوقت الذي يبحث فيه عن الوقائع ، التي يمكن ان يستخلص منها نتائج صالحة ؛ لإثبات أفكار أخرى ، وذلك لأننا حينما نقوم بتغيير مسار الطبيعة عن طريق ما نضعه من شروط للظواهر فإننا في هذه الحالة « نجرب »[1] .

وإذا كانت التجربة تجرى - في كثير من الأحيان - لملاحظة وقائع جديدة لا تسمح الظواهر الموجودة في الطبيعة بحالتها الراهنة ان تزودنا بها ، فإن التجربة تجري كذلك لإختبار ما إذا كان العرض الذي قدمناه لتفسير الوقائع صحيحاً أم لا ، أي أنها تجرى للتحقق من صدق « فكرة ما » عن الوقائع التي بين ايدينا ، مثال ذلك التجربة التي قام بها « جاليليو » للكشف عن حركة سقوط الأجسام فقد أجريت هذه التجربة للتأكد من فرض الجاذبية .

وقد ذهب « هنري بوانكاريه » الى أنه من الخطأ ان نظن أنه بإمكاننا إجراء التجارب العلمية بدون « فكرة مسبقة » Preconceived Idea لأن هذا مستحيل[2] ، فالفكرة او الفرض تجعل الباحث ينطلق لإنتاج تصورات جديدة عن الوقائع ، وحركة سيرها في الخارج ، وهذا ما جعل « وارتوفسكي » يؤكد أن « التجربة هي في جوهرها ملاحظة موجهة في إطار فرض علمي »[3] لأنه إذا ما أجريت التجربة لغرض التجربة ذاتها فإنها في هذه الحالة تنطوي على كشف جديد ، فالتجارب العلمية التي تجري بقصد الكشف العلمي يستحيل إجرائها « ما لم يتم تحديد فرض كاف ، يمكن العالم من وضع توقعات محددة لما سوف يحدث ، في ظروف معينة »[4] .

والتجربة العلمية الدقيقة هي ما يطلق عليه « ادنجتون »[5] التجربة الجيدة

---

(١) Jevons, W. S., **The Principles of Science**; p. 400.

(٢) Poincaré, H., **Science and Hypothesis**, Dover Publications, Inc., New York, 1952; p. 143

(٣) Wartofsky, M. W., **Conceptual Foundations of Scientific Thought**, p. 190.

(٤) Stebbing, L. S., **A Modern Introduction to Logic**, p. 304.

(٥) Eddington, A, **The Philosophy of Physical Science**, p. 97.

وأيضا: Poincaré, H., **Science and Hypothesis**, p. 141.

Good Experiment . والتجريب الجيد لا بد أن يقوم على أساس « إختبار الظواهر الطبيعية في تأليفاتها الممكنة ، وتسجيل كل العلاقات بين هذه الظروف ، والنتائج التي ، توجد لدينا »[1] .

ذلك لأن التجربة بهذا المعنى تجعلنا لا نستثني تأليفاً واحداً بين التأليفات التي يمكن أن توجد فيها الظاهرة ، فالاستثناء لن يقدم لنا مفهوماً دقيقاً عن الظواهر ، وبالتالي لا ينبغي ان نستثني من بين الحالات التي توجد فيها الظاهرة حالة واحدة لا تخضع لنفس التفسير الذي ينسحب على الحالات الأخرى ، مثال ذلك ان « جاليليو » لم يكتف بإجراء التجارب على الأجسام التي تسقط من أعلى إلى أسفل ، بل قام بالتجريب أيضاً على الحالات التي تتحرك فيها الأجسام هابطة من مستوى مائل ، وصاعدة من مستوى آخر مائل ، أي أنه لم يكتف بدراسة الحركة الحرة فقط ، بل درس الحركة التي تتم في ظروف خاصة .

وكما أن الملاحظ يستعين بالآلات والأدوات التي تمكنه من القيام بملاحظات دقيقة ، كذلك المجرب في تجاربه يستخدم الآلات ، والأجهزة المعملية لإجراء تجربته ، مثال ذلك ان الطبيب حين يريد أن يعرف ما إذا كان المريض الذي أمامه مصاباً بمرض السكر ام لا ، فإنه يقوم اولا بقياس ضغطه مستخدماً جهاز الضغط ؛ ثم يفحصه بالسماعة الطبية فحصاً دقيقاً . ويطلب منه بعد ذلك إجراء تحليلات الدم ، والبول في أحد المعامل ، وعندما يتوجه المريض الى معمل التحليل يقوم الإخصائيون في المعمل بالحصول على « العينات » Samples المطلوبة ، ثم يخضعون هذه العينات للتحليل ، لمعرفة مكوناتها الأولية ، بإستخدام بعض المحاليل الأخرى المساعدة ، أو بتسخينها ، وهذه العملية تفضي بمن يجري التحليل الى تعيين « نسب كمية » Quantitative Proportions للعينات التي لديه في صورة ارقام . فإذا ما وضعت هذه الأرقام أمام الطبيب المعالج ، فإنه يعلم جيدا أنها ليست صحيحة بصفة مطلقة ، وإنما تنطوي على قدر من الخطأ ، وبالتالي فإنه يتعامل معها على أنها « نسبية » أو « تقريبية » ، ويمكن

(1) Jevons, W. S., The Principles of Science, pp. 417-418.

إكتشاف ما بهذه النسب من خطأ ، إذا ما طلب من المريض أن يقوم بإجراء نفس التحليلات في معمل آخر ، ففي هذه الحالة لن نحصل على نفس النسب السابقة ، بل ستتجمع لدينا نسب أخرى ، ويرجع السبب في إختلاف النسب وإحتمالها للخطأ الى عدة عوامل منها : إختلاف المواد التي استخدمت في إجراء التحليل المعملي ، وزيادة نسبة الشوائب في محلول أو في آخر ، وإختلاف القراءات من ملاحظ إلى آخر ، وهنا يمكن القول : إن نتائج التجارب المعملية تزودنا بنسب ودلالات تقريبية تمكننا فقط من إستخلاص نتيجة معينة بصفة تقريبية أيضاً ، وهذا ما جعل « بوانكاريه »[1] يؤكد أن التجربة تمكننا من القيام بعدد من التنبؤات ذات درجة عالية من الإحتمال ، فكما تختلف الملاحظة بإختلاف الملاحظين ، فإن نتائج التجربة تختلف بإختلاف أدوات التجريب .

وفي نطاق التجربة ، يميز « برنار »[2] بين نوعين من التجارب هما : التجارب الفعالة ، والتجارب المنفعلة ، ويزودنا بمثال لهذين النوعين من التجربة ، فعالم الفسيولوجيا الذي يريد أن يعرف كيف تتم عملية الهضم داخل معدة الحيوان عليه ان يقوم بإجراء جراحة في جدار البطن والمعدة ؛ ليرى ميكانيزم عملية الهضم ، وكيفية تفاعل الإنزيمات المختلفة مع الطعام ليتم الهضم . وهذه التجربة من جانب العالم « تجربة فعالة » Active قصد إليها فعلا - قبل ان يقوم بمراقبة عملية الهضم - لتحقيق فكرة معينة ، أما إذا تصادف ان إتجه مصاب برصاصة نافذة في معدته إلى الطبيب لاستخراجها ، وقام الطبيب بإستخدام مجهره لمراقبة عملية الهضم داخل المعدة ، فإنه في هذه الحالة يقوم « بتجربة منفعلة Passive » .

وتقتضي التجربة من « المجرب » Expenimenter الذي يقوم بإجرائها لاثبات ، او لتحقيق فكرة معينة عن ظاهرة ما ، ان يقوم بتنويع كافة الظروف التي تحدث فيها الظاهرة ؛ ليتأكد من ان الظاهرة عامة ، والمجرب في رأي « برنار » هو كل من إستخدم أساليب البحث بسيطة كانت او مركبة . « لتنويع الظواهر

---

(1) Poincaré, H. Science and Hypothesis, p. 144.
(2) كلود برنار ، مدخل الى دراسة الطب التجريبي ، ص ١٤ .

الـطبيعية ، أو لتعـديلها لغـرض ما ، ثم إظهـارها بعـد ذلك في ظـروف او أحوال لم تكن مصاحبة في حالتها الطبيعية لهذه الظاهرة »[1] .

وهـذا الاجراء يتـطلب من القائم عـلى التجربـة ان يكون مـوضوعيـاً في حكمه عـلى نتائجهـا ، وان يتمتع بـالأمـانـة الـذهـنيـة المـطلقـة التي هي أول أسس البحث التجريبي[2] ، فالمجرب البارع يستطيع ان يستبعد العوامل الذاتيـة ، ويعيد تـرتيب الاشياء في ضوء النسق الـذي يدرسـه[3] ، ليضفي الوحـدة والنظام عـلى الأشياء ؛ فالنسق العلمي يفقد أصالته إن لم يسبغ عليه الباحث فكرة النظام .

ولا يقف الأمـر عند مجـرد إجراء التجـربة ؛ لأثبـات فـرض من الفـروض أو لإبطاله، بل لا بد من أن يعجل الباحث بإجراء تجـربة حاسمة Crucial Experiment للتأكد من صحـة تفسيره النهـائي ، وقد تنبـه المعاصـرون إلى أهمية إجـراء التجربـة الحـاسمة للفصـل بين الفـروض المتعددة . ونـظراً لما للتجـربة الحـاسمـة من أهميـة جوهرية في مبحث الفروض ، فإننا سنعرض لها في اختبار الفروض .

---

(١) بيفردج ، فن البحث العلمي ، ص ٤٠

(٢) Eddington, A., **The Philosophy of Physical Science**, p. 97.

عناصر المنهج التجريبي - (٣) الفروض

إذا كان النشاط العلمي يتطلب من العالم الذي يقوم بمراقبة ظواهر علمه أن يلاحظ الظاهرة في أدق تفصيلاتها ؛ فإن مجرد الملاحظة لا يعني ان هناك نظرية محددة تفسر الظاهرة ككل ؛ إن لم يقم العقل بالتفكير في العلاقات بين أجزاء الظاهرة ، وفهم وظيفتها وعلاقاتها بغيرها من الظواهر .

ومن ثم فإن الظواهر التي يشاهدها العالم ، سواء في عالم الملاحظة الكبير، أم في معمل أبحاثه ، تثير في ذهنه أفكار او تصورات معينة ، تكوِّن الإطار النظري لنسق المعرفة العلمية المتعلقة بالظواهر . وهذه الأفكار او التصورات هي ما نطلق عليه « الفروض » Hypotheses التي تعد مصدر الكشف العلمي وجوهره .

وكما يرى المناطقة - على اختلاف اتجاهاتهم - فإن الفرض في معناه العام « ظن » guess أو تخمين أو « افتراض » Supposition نتقدم به لتفسير واقعة ما ، أو إيجاد علاقة ما بين مجموعة من الوقائع ، وبهذا المعنى فإن الفرض « اقتراح محدد تماما ، أو افتراض يتعلق بالعلاقة بين ظواهر معينة »[١] ، وتلك الظواهر تنتمي الى مجموعة من العلوم المترابطة التي تكوِّن أساس المعرفة في اطار النسق العلمي . وما دام الفرض اقتراح فقد يتطور أثناء البحث إلى سلسلة من الاقتراحات

(١) Wolf , A., **Textbook of Logic** , 2nd ed . George Allen and Unwin LTD , London , 1938 , p . 198.

Suggestions التي تفضي إلى مـزيد من الابحـاث العلمية وتفسير وقائـع جديـدة . وهنـا فإن الاقتـراح او الفرض يتضمن عنصـرا سيكولـوجيا أكـثر منه منـطقيا ، لأن المعـطيات او الـوقائـع وإن كـانت تجعـل العـالم يقتـرح ؛ إلا انها ينبغي ألا تثـير فيـه الاقتراح فحسب ، بل لا بـد أن تجعله قادرا عـلى رؤ ية الاقتـراح ذاته[1] . وهـذا ما جعل « ولتون » ينظر الى ضرورة توضيح العنصـر السيكولـوجي المتضمن في الفرض بقوله « وعملية اقتراح الفروض مسألة فردية بحتة ، ولا تخضـع لأية قـواعد عـامة . ومن ثم فان الناس يختلفون في قدراتهم واستعداداتهم لصياغـة الفروض»[2]، الأمـر الذي يجعلها تعتمد على تصور الفـرد لها ، معتمـدا في ذلك عـلى معرفتـه السـابقـة ، والمعرفة السائدة في عصره عن العالم الذي يدرسه ، والعلوم الأخرى المتصلة به .

والعنصر السيكولوجي المتضمن في الفرض عـادة ما يشـير الى ان الفروض تـأتي من الخيـال Imagination او الحـدس Intuition الـذي يتمتـع بـه العـالم الأصيـل ، والذي يزود العالم بكيفية تفسير الظاهرة التي يدرسهـا ، فالخيـال كما يـرى « مل »[3] هـو المستودع الـوحيد للفـروض ، والحدس كـما يرى « بـوبر[4] » هـو ما يجعـل منهـج العلم مؤسسـاً عـلى « تخمينـات جسـورة » bold conjectures تـلك التي نـسلم بوجودها في البحث العلمي . فما هي إذن أهميـة عوامـل الخيال والحـدس في صياغـة الفروض العلمية؟

علاقة الخيال والحدس بالفرض :

إن دراسـة أعمال العلماء ، واكتشـافاتهم العلميـة ، تكشف لنا صـلات وثيقـة بـين الفرض والخيـال والحدس . فـأعظم الكشـوفات التي أنجـزها العلماء للبشـرية جاءت وليدة إما للخيال او الحدس .

---

(١) Kattsoff, L. O., «The Rôle of Hypothesis in Scientific Investigation», **Mind**, LVII, April, 1949, p.222.

(٢) Welton, J., and Monahan, A. J., **Intermediate Logic**, p. 323.

(٣) Mill, J. S., **Aystem of Logic**, p.322.

(٤) Popper, K., **The Logic of Scientific Discovery**, p. 32.

ذلـك ان عمليـة الكشف العلمي Scientific Discovery معقـدة ومتشـابكـة الجـوانب ، ومن ثم لا يمكننـا ان نعـزي العـوامـل الـداخلة في الكشف العلمي للخـطوات المنطقيـة او المنهجيـة ، وهـذا مـا جعـل « بيفـردج » Beverige وهـو من أساطين علماء الحيـوان المعاصـرين ، ينتقد « جـون ديوي » الـذي دعا الى التمسـك بالتفكير المنـظم واتباع الخـطوات المنطقيـة للتوصـل الى الكشف العلمي ، بقولـه « إن التفكير قد يكون منظما دون أن يكون فعالا »[1] وفـاعلية التفكـير التي يقول بهـا « بيفردج » تتمثل في ان العالم حتى يتوصـل لأفكار مبتكـرة وأصيلة ، لا بد لـه من أن يتخلى عن التفكير الموجه المقيـد بقواعـد المنطق وخـطواته المنهجيـة ، ويطلق العنـان لشطحات الخيال . فـالخيال كـما وصفه « تنـدال »[2] Tyndall هو « المهنـدس الذي يضع تصميم النظرية الفيزيائية » .

فالمنطق وخطواته ، بالنسبة للعالم ، يأتي في مـرحلة تاليـة للكشف لتنظيم الآراء والأفكـار ، لأن العـالم حينـما يكـون بصـدد « الكشف » Discovery ، لا يخضـع في تفكيـره لتلك الخطوات التي يقننهـا المنطق . والـدليـل عـلى ذلـك ، انـه لـو كـانـت الخـطوات المنهجية هي العـامل الحـاسم والجوهـري في الكشف العلمي ، لكان من الممكن ان تصل البشريـة لما وصلت اليـه من انجازات وكشـوفات جـديدة ـ تصـل إليها الآن ـ في فترة مبكرة .

والعـالم حين تستثيـره مشكلة من المشكلات ، يـأخـذ في النـظر إليهـا من جميـع جـوانبهـا ، فـإذا مـا تبينّ لـه ان المشكلة ملحـة وتتـطلب حلا ، أخذ بتحليلها إلى عناصرها الأولية ، ليختزلها الى أقل عدد ممكن من المشكـلات الجزئيـة . ومن خلال خبرته السابقة ، ومعلومـاته في مجـال علمه ، والعلوم الأخـرى المتصلة بهذا العلم ، أو حتى غـير المتصلة به ، يبـدأ مرة أخـرى في فحص المشكلة ، وتقليبها عـلى أوجهها المختلفـة في الذهن ، بعيـدا عن الواقـع ، ويفكر في مجمـوعة الفـروض التي تكـون

(١) بيفردج ، في البحث العلمي ، ص ٩٦

(٢) المرجع السابق ، ص ٩٤ .

جـون تندال (١٨٢٠ ـ ١٨٩٣) فيـزيائي ايـرلندي ، لـه مبتكرات في انتقـال الموجـات الحراريـة خلال المعـادن والغازات ، وتأثير كثافة الهواء على انتقال الصوت .

بمثابة الحلول المقترحة للمشكلة . ومن خلال الفروض ، او الاقتراحات تبدأ مرحلة التجريب . ومع هذا فقد تكذب الفروض جميعا ، او بعضها ، أوتتطلب التعديل .

وقد يندفع حل من الحلول فجأة امام ذهن الباحث - بعد أن يكون قد يئس من حل المشكلة - وبدون ان يحصل على بينات جديدة من الوقائع الخارجية . وهذا الحل الجديد هو ما نطلق عليه « الحدس » Intuition او الإلهام . وفي حالات أخرى يجيء هذا الحل الحدسي المفاجيء نتيجة لبينة عرضية كشفت عنها الصدفة .

ومن ثم فإنه يمكن القول : إن من العلماء والمكتشفين من توصل الى نظريات أصيلة نتيجة لإعمال ملكة الخيال ، ومنهم من توصل لاكتشافاته مسترشدا بالعون الذي تلقاه من الحدس أو الإلهام .

العلماء والمبتكرون يعرفون أهمية عامل الخيال في الأبحاث العلمية ، كما يدركون ما لهذا العامل من فاعلية في التوصل للاكتشافات المتعددة وقد زودنا « بيفردج » بأمثلة رائعة لعلماء ومكتشفين ، انبثقت نظرياتهم وأفكارهم عن الخيال ، ويورد نصوصا متعددة لأقوالهم ، تثبت معرفتهم الجيدة بأهمية الخيال ومدى خصوبته . وفي أحد هذه النصوص يقول « تندال » ، « كان انتقال نيوتن من تفاحة ساقطة إلى قمر ساقط ، عملا من أعمال الخيال المتأهب ، ومن بين الحقائق الكيميائية إستطاع خيال دالتون البناء ، أن يشيد النظرية الذرية، أما فاراداي فقد مارس هذه الموهبة على الدوام ، فكانت سابقة ومصاحبة ، ومرشدة لجميع تجاربه ، وترجع قدرته وخصوبته كمكتشف، إلى حد كبير ، إلى القوة الدافعة للخيال»[1] .

وفي موضع آخر يقول لنا «إن ما يجعلنا موهوبين، إنما هو ملكة الخيال. فمن خلال الخيال يمكن لنا أن نضيء الظلام الذي يحيط بعالم الحواس. . فالخيال أمضى

---

(1) Tyndall, J., **Faraday as a Dis coverer**, London, 1886.
النص نقلا عن : « بيفردج » فن البحث العلمي ص ١٠١ .

سلاح يستعين به المكتشف العلمي»[1].

وموهبة الخيال التي يتحدث عنها « تندال » تكشف لنا عن صلتها الوثيقة بوقائع العالم المادي . فالوقائع تنتقل ، من وضعها الطبيعي في الخارج ، إلى ذهن العالم ، عبر الحواس . وهنا يكتشف فيها شيئاً جديداً ومثيراً ، إن لم يستطع تفسيرها في ضوء معلوماته السابقة ، ووجه الإثارة يتمثل في أن العالم يكتشف ان الوقائع تتطلب تفسيراً .

والإثارة تعني ان يبدأ نشاط العقل ، ليتصور كل الإحتمالات ، او الفروض الممكنة ، التي تفسر الوقائع ومعنى هذا ان يحلق العقل في آفاق الخيال ليتصور الاحتمالات، او الفروض .فالعقل، على هذا النحو ، يقوم بوظيفة من أدق وظائفه تتمثل في الخيال . فالوقائع في ذاتها ميتة جامدة ، والخيال هو الذي يهبها الحياة »[2] .

وتأكيد « تندال » على أهمية الخيال العلمي بالنسبة للعالم ، جعلته يكشف لنا مستويين يتحرك من خلالهما هذا العامل . اما المستوى الأول فيكمن في الوظيفة الديناميكية للخيال ، وهو ما تمثل في قوله بأن « فاراداي » تمتع بموهبة الخيال التي كانت وثيقة الصلة بمرحلة التجريب ذاتها ، فضلا عن كونها سابقة على التجريب ذاته . أما المستوى الثاني ، فيتمثل في الوظيفة التركيبية التي جعلت « دالتون » يشيد البناء الكامل للنظرية الذرية ، وأفضت « بنيوتن » إلى فرض الجاذبية الذي ربط في قانون واحد حركة الأجسام الساقطة على الأرض ، وحركة الكواكب في السماء . فأصالة الكشف العلمي ترتد الى الخيال الذي يتحلى به العالم ، ويجعله يقوم بتركيب أشياء جديدة ، ليست موجودة في الواقع أصلا على حالتها التركيبية ـ وهذا ما يجعلنا نقول عن مكتشف ما ، انه « موهوب » .

---

(1) Tyndall, J., **Use and Limits of the Imagination in Science** p.16.

والنص نقلا عن :

Hibben, J. G., **Inductive Logic**, p. 185, p. 186.

(2) بيفردج ، فن البحث العلمي ص ١٠٢ .

ولكن الوظيفة التركيبية لخيال العالم . تختلف عن تلك التي نجدها لدى الفنان ذلك أن أول ما يتسم به خيال العالم ، انه علمي ، وله منطق لا يمكن ان ينحرف بصاحبه عن وضع الأشياء وصورها ، وقوانين حركتها ، كما هو مألوف في الواقع . فالعالم لا يستطيع ان يتخيل موجودا له رأس إنسان وجسم حصان ، وهذا هو الخيال الفني ، كما لا يمكنه ان يتصور انه من الممكن للانسان ان يعيش طوال حياته وهو يمشي على رأسه . فجسم الإنسان في نظر العالم ، صنع بحيث يمكن الإنسان ان يتحرك على الوضع الذي يتحرك عليه ، بصورته الراهنة والدائمة ، اي بحسب الوظائف الحركية المرتبطة بالأعضاء . اما الفنان فيمكنه ان يدخل في خياله إنساناً رافضاً للحياة ، يعيش ويتحرك معكوس الوضع .

فإذا كان الخيال التركيبي للفنان يمكنه ان يدخل في صوره الإبداعية تأليفات وتركيبات متناقضة لا تلتزم بالوقائع فإن خيال العالم ، في جانبه التركيبي ، يتحرك من خلال منطق يتفق مع وضع الأشياء وقوانينها . فالعالم لا يقبل الفروض التي تأتي متناقضة مع الوقائع الخارجية . فالفرض الذي لا يتفق مع الوقائع ، لا يدخله العالم في حساباته ، وذلك لأن الفرضية لا بدوأن تكشف عن حالة الواقع . اما خيال الفنان فإنه يستغل التناقض لإبداع صور خيالية جديدة ، ليست موجودة في الواقع أصلا . فاذا كان الخيال العلمي الذي يؤلف الفروض ويركبها ، لا بد أن يكون على اتصال دائم بالوقائع[1] فإن خيال الفنان متحرر من الواقع .

ومع أن ما يذهب اليه « تندال » يتفق في كثير من جوانبه مع آراء « كلود برنار » الذي قدم للبشرية أعظم المبتكرات في الطب التجريبي -حين يؤكد لنا :

« أن على العالم ان يتخلى عن خياله عندما يدخل معمله ، تماماً كما يخلع معطفه ، وعليه ان يستعيده ثانية حينما يغادر معمله ، تماماً كما يرتدي معطفه . وأحياناً فإن على العالم ان يجعل خياله يعمل قبل التجربة وبعدها »[2] .

(1) Hibben, J. G. Inductive Logic, pp. 184-185.
(2) Hytchins, R. M. and Adler, M. J (eds), **Gateway of the Great Books, Vol. 8, Natural Science, by Encyclopaedia Britanica, Chicago, 1963, p, 265.**

إلا أن « برنار » - وإن كان يرى أن الخيال حيوي بالنسبة للعالم - يؤكد على خاصية من أدق خصائص الخيال ، تتمثل في أنه لا ينبغي لخيال العالم أن يتجاوز الواقع المحدود ؛ بل على العالم ان يدرك أن خياله تفسيري ومحدود ،تكمن فاعليته في البحث عن الروابط والعلاقات بين الأشياء التي نلاحظها في الواقع[1] ولكن هذا من جانب « برنار » يخلط بين الخيال والإدراك الحسي ، لأن « التخيل ليس تصوراً للواقع كما هو . . . ولكنه تصور لما يمكنه ان يكون او لما سوف يكون ، تصور يستمد عناصره من المدركات Percepts السالفة . اي ان الإنسان في عملية التخيل يستعين بالذاكرة ، فهي تزوده بالصور الذهنية لأشياء واقعية ، ولكنه يركب منها مركبات لا وجود لها في الواقع »[2] .

فالخيال الذي يشير اليه « برنار » هو « الخيال الاسترجاعي » Reproductive Imagination الذي يتمثل في مجرد استرجاع الصور الحسية لموضوع التفكير وهو يختلف من حيث طبيعته عن « الخيال الإبداعي » Creattive Imagination الذي يتحلى به العالم الأصيل ، والذي يبدو في قدرته على تركيب أو إبداع صور لا توجد في صورتها التركيبية في الواقع ، مع أن عناصرها مستمدة من الواقع السابق . فعنصر الإبداع أو الإبتكار الذي يبدو في نظريات العلماء ، يعني خلق أشياء جديدة لم تكن موجودة من قبل ، لأنه يكشف عن حل أصيل للمشكلة . وهذا يعني ان الإبداع يتمثل في التحرر من الواقع المدروس ، في الوقت الذي لا يتعارض فيه مع منطق الواقع . فالانتقال ، إذن ، من المعطيات الى النظرية يتطلب وجود الخيال الإبداعي[3] ،وحتى يزيد العالم من فاعلية خياله الإبداعي فإن العلماء يذهبون الى ان هناك مجموعة من العوامل تحفز ذهن المكتشف ، لإنتاج هذه الصور الإبداعية . وقد حدد لنا بيفردج ، هذه العوامل فيما يلي : -

١ - أن يكون العالم واسع الاطلاع في مجال علمه والعلوم الأخرى ، لأنه

---

(١) Ibid, p. 284, p. 287.

(٢) المليجي ، عبد المنعم وحلمي ، النمو النفسي ، دار النهضة العربية ، بيروت الطبعة الرابعة ١٩٧١ ، ص ٢٠٣ .

(٣) Hempel, C. G., **Philosophy of Natural Science**, p. 15.

« كلما ازدادت خبرتنا من المعرفة ، ازداد احتمال تمخض أذهاننا عن مجموعات هامة من الأفكار»[1]، فقد تحفز العالم ، فكرة ما اطلع عليها في أحد العلوم الأخرى على تصور علاقات جديدة للمشكلة التي يهتم بدراستها .

٢ ـ والاكتشافات العلمية الهامة للعلماء المبدعين تدل على أنهم « كانوا غالباً من ذوي الاهتمامات المتشعبة . أو كانوا يدرسون موضوعات مختلفة عن الموضوع الذي تخصصوا فيه أصلا»[2] . مثال ذلك أن « كبلر » قبل ان يدرس حركة الكواكب ، كان مهتما بدراسة مذهب الفيثاغوريين في العدد ، ومدى ارتباطه بالنزعة الصوفية ، وهذا ما أفضى به ، بعد ذلك ، إلى محاولة البرهنة على الانسجام الكوني من خلال دراسته لموسيقى الأفلاك .

٣ ـ على العالم الأصيل ان يتحرر من التفكير المقيد الموجه بقواعد المنطق وخطواته ، وان يطلق العنان لخياله .

٤ ـ وفي كثير من الاحيان ، فإن الإستعانة ببعض الرسومات التوضيحية كثيراً ما تساعد خيال العالم على تصور العلاقات بين الاشياء . مثال ذلك « كيكولة » Kekulé توصل لاكتشافه الهام لحلقة البنزين ، في الكيمياء العضوية من خلال التشبيه التصويري .

٥ ـ ويركز « بيفردج » على دراسة عامل المناقشة ، وأهميته في حفز الذهن المنتج وتوجيهه نحو الإختراع . فالمناقشة مع الآخرين تزود العالم ، في كثير من الاحيان بإقتراح نافع ، خاصة إذا ما كانوا يختلفون عنه في مجال التخصص . وبالتالي فإنه يكتسب منهم أفكاراً ومعارف جديدة . وقد تظهر للعالم فكرة جديدة وأصيلة ، من خلال الربط بين معلومات شخص وآخر ، فيبدأ في التفكير في ارتباطات جديدة والنقاش بالنسبة للعالم وسيلة جيدة لكشف الأخطاء في التفكير فيمكنه عن طريقها تصحيح الافكار الباطلة ، من ثنايا ما تكشف عنه المناقشة التي تعد بمثابة مثير للأفكار . وتكمن الوظيفة الحيوية للمناقشة في أنها تساعد على

---

(١) بيفردج : فن البحث العلمي : ص ٩٧ ـ ص ١١٢ .
(٢) المرجع السابق : ص ٩٧ .

التخلص من عادات التفكير المقيد التي ينبغي استبعادها .

٦ - ومن جانب آخر ، فإن عقد الحلقات والندوات الدراسية المتسمة بطابع الجدة ، والتي تناقش فيها المشكلات المتعددة للأبحاث العلمية ، تعتبر عاملا هاماً في تبادل الآراء بين الباحثين للتغلب على صعوبات البحث . ولكن إذا كان الخيال حقاً عاملا مؤثراً في الكشف العلمي ، فإنه أيضاً عامل من عوامل الخطأ[١] ، ولذا ينبغي ان يكون وسيلة فقط في يد العالم .

ومن الضروري ان ننظر لهذه العوامل ، على انها تحفز العالم وتنشطه ، وتوجهه نحو الكشف الأصيل ، لكنها في نفس الوقت لا تزود من حرموا مقدرة الخيال بآفاق جديدة للكشف العلمي ، وهذا ما يميز العالم عن غيره ممن لا يكتشفون ما هو جديد في الأشياء . فالقدرة على الخيال شيء لا يعرفه سوى أولئك الذين يستغلون الخيال استغلالا جيداً في الكشف عن الجديد .

ولا تقل أهمية عامل الحدس Intition في الكشف العلمي عن الخيال، بل إن من العلماء مثل « اينشتين » من يجعل له الصدارة في الكشف العلمي . ولكن بعض المناطقة ، مثل « كارل بوبر » ينظرون الى عامل الحدس على أنه قفزة لا عقلية ، او لا - منطقية ، من المجهول الى المجهول ، ويشيرون بهذه القفزة إلى خطوة الفرض .

والواقع ان هذه القفزة ، وإن بدت في صورتها الأولى فقيرة الصلة بالواقع ، إلا انها ليست كذلك إذا ما قورنت بالمرحلة الاولى المتمثلة في إدراك الوقائع او بالمرحلة الثالثة التي تكشف عنها عملية التجريب .

ومع أن « كارل بوبر » يعلم جيداً أن هذه الخطوة قفزة في عالم لا -عقلي ، إلا أنه يضعها ضمن مراحل البحث التجريبي وخطواته بمعناه الدقيق ، ويجعلها مقدمة مشروعة تستنبط منها نتائج ، ولكن شرطه الوحيد لوضع هذه المقدمة ، ألا نسأل عن مصدرها . وتعد هذه الفكرة محور دراسة « بوبر » في مؤلفه « منطق الكشف العلمي » حيث يؤكد أن التساؤل عن كيفية اكتسابنا لفكرة ما جديدة ،

---

(١) Hibben, J. G. **Inductive Logic**, p273.

إنما هو تساؤل ينتمي في حقيقته إلى علم النفس الإمبريقي ، ولا يصلح أن يكون موضوعاً للتحليل المنطقي للمعرفة العلمية[1] .

ولكن وضع المشكلة ، على هذه الصورة من جانب « بوبر » ، يفضي الى تناقض واضح . فعنوان مؤلفه يوحي بأن هناك منطقاً للكشف العلمي ، هذا من جانب ، كما أنه يؤكد لنا ، من الجانب الآخر ، ان وجهة النظر الأساسية التي يأخذ بها ، تتمثل في أن كل كشف علمي ، ينطوي بالضرورة على « عنصر لا عقلي » Irrational Element او « حدس مبدع » Creative Intuition بالمعنى الذي ذهب إليه « هنري برجسون »[2] هذا وقد استند « بوبر » في « عقم المذهب التاريخي » لآراء مشابهة لتلك التي وردت في منطق الكشف العلمي ، فنجده يؤكد في نقده للمذهب الطبيعي ان السؤال « عن كيفية حصولنا على النظريات . . . هو « سؤال شخصي »[3] وان المعرفة «المباشرة ، في حد ذاتها ، معرفة حدسية ، ولكن عالم الطبيعة لا يستعين بمثل هذا الإدراك المباشر فيما يصوغه من فروض خاصة بالذرات ، ومع ذلك فهو يستخدم في كثير من الأحوال نوعاً من المشاركةالوجدانية اوا الحدس الذي قد يدفعه الى الشعور بأنه على اتصال مباشر « بباطن الذرات » . . . ولكن هذا الحدس امر خاص به[4] .

في النص السابق نجد « بوبر » يذهب الى أن كل كشف علمي ينطوي على عنصر « الحدس » ويؤكد ان هذا العنصر « أمر خاص بالعلم فقط » ، والتساؤل عن كيفية اكتسابه ، تساؤل يخرج بالتالي عن دائرة المنطق ، وهذا ما جعله يحيل المسألة منذ البداية الى علم النفس . ولكن هل يمكن لنا أن نفصل بين الجوانب السيكولوجية ، وبين البحث العلمي ذاته ؟ إننا لا نستطيع القيام بمثل هذا الفصل ، ونحن بصدد الكشف عن « منطق الكشف العلمي » .

---

(1) Propper. K., **Logic of scientific Discovery**, p. 19.

(2) Ibid, p. 32.

(3) كارل بوبر ، عقم المذهب التاريخي ، ترجمة عبد الحميد صبره ، منشأة المعارف ، اسكندرية ١٩٥٩ ، ص ١٦٤ .

(4) كارل بوبر ؛ المرجع السابق ص ١٦٧ .

والـواقع ان المسـألة التي يـريد « بـوبر » ان يتجنبهـا في ميدان « منـطق الكشف العلمي » ، والخاصة بالجانب السيكولوجي ، قديمة قـدم المنطق ذاتـه يضاف الى هـذا ان المـلاحـظة في مجـال العلوم التجـريبيـة تختلف من شخص لآخـر ، وهـذا الإختلاف يرجع بالضـرورة الى عدة عـوامل تتعلق بـالملاحظ ذاتـه ، فلكل مـلاحظ معادلته الشخصية ، وتفسيره الخاص للوقائع التي يلاحظها، فكيف يمكن لنـا إذن ان نقـول ان منـطق الكشف العلمي ينـطوي عـلى عنصـر الحـدس ، وهـو عنصـر « لا عقـلي » ونؤكد في نفس الـوقت انـه لا ينبغي دراستـه ، لأنـه أمـر شخصي يتعلق بالكشف ذاته لا نسأل عن طبيعته ؟

إذا ما أخذنا بوجهة نظر « بـوبر » فـإننا بـالضرورة ينبغي ان نستـأصل مبحث الفـرض من مجال البحث ، في دائـرة المنطق . كـما أن وجهة النظر التي يذهب اليهـا « بوبر » لا تتفق مع النظريات المعاصـرة في تفسير الكشف العلمي ، والتي يقـول بها « فيـرابند » ، و « هـانسون » ، و « كـون » والتي نشأت تحت تـأثير اتجـاه « بـوبـر » الأساسي في « منطق الكشف العلمي » ثم في « نمو المعرفة العلمية » . فـالإتجاهـات المعـاصرة ـ وفي مقـدمتها اتجـاه « بـوبـر » ـ تنظر لمسـألـة الكشف العلمي عـلى انها متعددة الجوانب ، بعضها يرجع للباحث والبعض الآخر يرجع للظروف والعوامل المحيطة به .

ويمكن لنا تصحيح اتجاه « بوبر »فالحدس معرفة مباشرة بالأشياء تختلف صورته بإختلاف موضوعاته . فهناك « الحدس العقلي » الذي ينصب عـلى تصورات العقـل التي لا تقابلها موضوعات حسية في العالم الخارجي ، مثل المبادىء الـرياضيـة ، التي تعـد حدسـاً عقلياً مبـاشـراً . عـلى حين ان المـوضـوعـات الخـارجيـة التي تعـرض للحـواس ، وتحدث فينـا الإحساس بـالكيفيات مثـلا ، هي أيضاً تعـد مـوضـوعـاً للحـدس ، ولكنـه حـدس آخـر يختلف عن الحـدس العقـلي ، لأنـه ينصب عـلى موضوعات الحدس ، التي تصبح موضـوعاً « للحـدس الحسي » . ولكننا نهتم هنـا فقط « بـالحـدس الكشفي » ، الـذي نعني بـه « اجـلاء مـوقف مـا او إدراكـه فجـأة »[1] ، ويتمثل في الأفكـار التي تأتي عـلى غير انتـظار ، وتـوصف بـأنها وليـدة

---

(1) بيفردج ، فن البحث العلمي ، ص ١١٦ .

« الوحي » أو « الإلهام » .

هـذه الأفكار كثيـرا ما تـأتي للعـالم ، وهـو لا يفكـر في شيء ، فتـزوده بفكـرة جـديدة وأصيلة Original ، تكشف عن نـظريـة جـديـدة ، كـما في حـالـة « هنـري بـوانكـاريـة » الـذي يقـول لنا : « وذات يـوم ، بينـما كنت أسـير فـوق الهضبـة ، جـاءتنـي الفكرة - متميـزة مرة أخـرى بنفس سمـات التـركيـز والمفـاجـأة واليقـين الفـوري ، بأن التحـويلات العـددية الخـاصة بـالمعادلات التـربيعية المحـدودة ذات المتغيرات الثلاثة هي نفس التحويلات الخاصة بالهندسة اللاإقليدية »[1] .

فـالفكرة التي طـرأت عـلى ذهن « بـوانكـاريـه » ، انمـا هي من قبيـل « الحـدس الكشفي » لأنها طـرأت عليه فجـأة ، وهو متـوقف عن بحث الموضـوع الـذي كـان منشغلا به . وأهم السمات التي يصفيها عليها « بوانكاريه » طابع التـركيز والمفـاجأة واليقين الفوري ومع أنها فكرة مفاجأة وفورية ، إلا ان العـالم استطاع ان يستخـدمها فورا في التوصل الى نتيجة كشفية هامة في مجال علم الهندسة .

وعادة ما ترد هذه الأفكـار ، للعالم « في ومضـة » in a flash ، وهو مـا يصفه لنـا « والاس » ، الذي توصل الى فكرته عن « البقاء لـلأصلح » حينما كـان يقرأ كتـاب « مالتوس » عن مبادىء « علم السكان » ، أثنـاء مرضـه بقولـه : « وفجأة ومض في ذهني خـاطر كـالبرق هـو ان هذه العمليـة التلقائيـة قد تـرقى بالجنس . . . اذ ينـزع الأصلح الى البقاء »[2] .

والومضة هنا ، تأتي للذهن في سرعة البرق الخاطف ، لأنها تهبط عليه فجأة ، وهنـا يمكن القول مـع « جون ديـوي » بـأنها فكـرة « تنـطوي عـلى عنصـر المفـاجـأة والإثارة »[3] وقد عبـر « كلود برنـار » عن مثل تلك الأفكـار الحدسيـة بقولـه : « قد يحدث ان فكرة او ملاحظة ما تظل طـويلا أمـام عيني أحد العلماء دون ان تـوحي اليه شيئاً ، واذا بشعاع من نـور يهبط عليه فجـأة فيضيء له السبيـل ، ويستطيـع الذهن

---

(١) النص نقلا عن : بيفردج ، فن البحث العلمي ، ص ١٢٠ .
(٢) النص نقلا عن : بيفردج ، فن البحث العلمي ،ص ١١٩ .
(٣) كلود برنار ، المدخل إلى دراسة الطب التجريبي ، ص ٣٣ .

حينئذٍ ان يؤول هذه الواقعة نفسها تأويلا جديدا مختلفاً كل الاختلاف عما سبق، من تفسيرات ويجد لها علاقات جديدة كل الجدة . وتبدو الفكرة الجديدة حينئذ بسرعة البرق كأنها وحي مفاجىء »(١) .

فالحدس هنا ، يشبهه « برنار » بأنه « شعاع من نور يهبط فجأة فيضيء السبيل » ، لأنه يزود العقل بفكرة أصيلة ، يستطيع من خلالها تفسير كل ما استعصى عليه من قبل . والفكرة الحدسية مفاجئة ، تأتي بسرعة البرق الخاطف ، ويستيقظ عليها العالم في « ومضة) . وهذا يعني أن الحدس رؤية مباشرة ، أساسه النوعية والفردية(٢) .

ونجد« بيفردج » في دراسته لفاعلية عامل الحدس من خلال أقوال العلماء والمكتشفين ، ومن معرفته الذاتية بهذا العامل ، باعتباره من العلماء ، يحدد لنا بعض العوامل التي يرى انها ذات فاعلية في استثارة عامل الحدس لدى العالم وهي :

١ - ان يتمثل العالم في ذهنه المشكلة تماماً ، ويفكر في الوقائع المتصلة بها لدرجة التشبع ، فكلما ازدادت صلة الذهن بالوقائع ، إزداد احتمال التوصل الى نتيجة .

٢ - ان يتخلص الذهن من المشكلات الأخرى التي تشغله ، وخاصة تلك التي تتعلق بالأمور الشخصية .

٣ - التحرر من المقاطعة والمؤثرات التي تشتت الانتباه .

٤ - وقد يزداد وقوع الحدس أثناء فترات الراحة ، او التخلي عن المشكلة مؤقتاً ، او الانشغال بأعمال أخرى خفيفة لا تتطلب مجهودا عقلياً .

٥ - وجود اتصال بالآخرين عن طريق المناقشة ، او كتابة تقرير عن البحث ،

---

(١) بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة فؤاد زكريا ، نهضة مصر للطبع والنشر ، القاهرة ، ص ٤٠٥ .
(٢) بيفردج ؛ المرجع السابق ، ص ١٢٥ ومابعدها .

او قراءة المقالات العلمية التي ليست لها علاقة بالمشكلة .

٦ ـ تسجيل الأفكار فور ورودها للذهن مباشرة ، فالفكرة الجديدة غالبا ما تومض في الذهن للحظات ثم تختفي .

ولكن اذا كان العلماء والمبتكرون يعرفون جيدا فاعلية عاملي الخيال والحدس في البحث العلمي ، والكشف عما هو جديد ، في الوقت الذي لا نجد فيه بين دراسات المشتغلين بالمناهج وفلسفة العلوم دراسة واحدة محددة تتناول هذه العوامل من خلال منطق محدد ، فهل يمكن لنا ان نجد تفسيراً لمسألة الإبداع في مجال الدراسات النفسية ؟ وما هو المنطق الذي تتحرك من خلاله الأفكار التي يوجد بها الحدس ؟

موقف علم النفس من عنصر الابداع :

إن علماء النفس لا ينكرون وجود عنصر الإبداع في ثنايا العقلية المبتكرة ، بل تكشف دراساتهم العديدة عن إهتمامهم البالغ بدراسة هذا الجانب من جوانب الفكر . وقد إسترعت دراسة ظاهرة الإبداع ذاتها إهتمام قطاع كبير من مدارس علم النفس ، من حيث التركيز على ظاهرة الإبداع ، ووظيفتها ، والعوامل المؤدية إليها ، وطبيعة المنطق الذي تتحرك من خلاله ، خاصة وأن منطق عملية الإبداع يتطابق في جزء كبير منه ، مع منطق اللاشعور وفق رأي فرويد ، او « ما قبل اللاشعور » حسب وجهة نظر مدرسة التحليل النفسي الجديدة .

وكان من الطبيعي ان يكشف لنا علماء النفس المعاصرون عن إهتمامهم بدراسة هذه الظاهرة ، منذ بداية القرن الحالي ؛ بعد أن كشف « فرويد » بصورة واضحة ومحددة عن اللاشعور Unconscious فخصصت العديد من الدراسات لبحث عنصر الإبداع من جوانب متعددة . وقد تناولت دراسة عربية[1] ـ في علم

---

(١) الدراسة التي تشير اليها هنا ، هي التي قام بها الدكتور حلمي المليجي في مؤلفه بعنوان : « سيكولوجية الابتكار » الذي صدر في طبعته الأولى عام ١٩٦٨ وتقع في جزأين ، بركز الثاني منهما على دراسة عنصري الابداع والابتكار ، حيث يدرس العوامل العقلية وصلتها بالتفكير الابداعي ، والظروف التي تؤدي الى الكشف وطبيعة عملية الابتكار .

وترجع اهمية هذه الدراسة إلى بحث مسألة الابداع والابتكار من كافة جوانبها ، وفي ضوء وجهات النظر المختلفة

النفس - بحث الإتجاهات المختلفة في دراسة عنصر الإبداع .

ومع ان هناك دراسات عديدة قام بها علماء النفس حول طبيعة عنصر الإبداع وتحليله كعملية خلق ؛ الا ان العلماء ، فيما يبدو ، متفقون فيما بينهم على أن « فهم طبيعة عملية الخلق وتطورها محدود ويعتبر من أكثر التحديات التي تواجه علماء النفس »[1] . ورغم ان اوائل الدارسين لعملية الإبداع قد فهموا طبيعة المراحل التي يمر بها الإبداع فهما مختلفاً عما تذهب اليه مدرسة التحليل النفسي الفرويدية ، او مدرسة التحليل النفسي الجديدة ،تلك المدارس التي فهمت عملية الإبداع على أنها مظهر من مظاهر الصراع النفسي ، كصورة من صور الكبت الجنسي الذي يقابله الطفل في بداية حياته ، ويكبت في اللاشعور ، كما يذهب أتباع فرويد ، او أن المسألة تعبير عن طاقة جنسية مكبوتة تجعل عنصر الإبداع فعل نكوص في خدمة الأبا»[2]، على ما يقول شاتشتل Schachtel ؛ إلا أننا نرفض هذا التفسير من جانب أصحاب التحليل النفسي، لأنه إذا كانت عملية الإبداع تسير وفق هذه الآراء ؛ فإن هذا يعني ان العلماء والمكتشفين هم في المقام الأول مرضى نفسيون ، وبالتالي تصبح أعمالهم معبرة عن كبت للدوافع الجنسية في مرحلة الطفولة ، وهذا ما لا يمكن للمناطقة قبوله .

اما المعتدلون من علماء النفس فإنهم يفسرون علمية الإبداع من خلال المراحل التي تمر بها ، او الخطوات التي تمر بها الفكرة التي تفصح عن إلهام أو حدس . وهذه المراحل هي :

(١) مرحلة الاعداد أو التحضير Preparation

فالعالم حين يشعر بوجود مشكلة ما ، يأخذ في تحديد أبعادها أولا عن طريق بحثها ، ثم يبدأ بعد ذلك في تجميع المعلومات والوقائع الجزئية المتصلة بها ، والتي

لمدارس علم النفس ، حتى اخر اشكالها تطورا . هذا فضلا عن اهتمام صاحب الدراسة بتحليل عناصر الابداع الفني في ضوء علم النفس .

(١) حلمي المليجي ، سيكولوجية الابتكار ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٩ ، دار المعارف بمصر، ص ١١٢ .

(٢) المرجع السابق ، ص ١٢١ وص ١٢٢ .

سبق أن اختزنتها الذاكرة ، وهي ما نطلق عليه الخبرات السابقة . ثم يتقدم الحل المشكلة عن طريق الربط بين خبراته السابقة ، والمعلومات التي حصل عليها من الوقائع فيما يتعلق بالمشكلة قيد البحث ، ومع هذا تستعصي المشكلة على الحل .

(٢) مرحلة الحضانة او الاختمار أو الكمون Incubation

ورغم أن المشكلة قد استعصى حلها في المرحلة الأولى ؛ إلا أن العالم لا يطرحها تماماً ، بل يتريث وينتظر . ومع هذا فهي لا تستحوذ على ذهنه تماماً ، بل تجتاز فترة كمون ، يتحرر فيها العقل من الموضوعات التي لا تتصل بالمشكلة . وهنا فإن المشكلة تبدأ من وقت لآخر ، تطفو على سطح الشعور ثانية ، فتتفاعل أبعادها من جديد مع الصور الذهنية ، وتبدأ ومضات الحل تلوح أمام ذهن العالم ؛ إلا أنه لا يستطيع إقتناصها ، فيفضل ترك المشكلة قليلا .

(٣) مرحلة الالهام أو الاشراق Insperation

وبعد أن تكون عوامل الإختمار قد تفاعلت تماماً ، يثب الحل الى الذهن فجأة ، أي في ومضة ، فتبرز الفكرة الجديدة ، وتشرق على العالم ، كنوع من الإلهام الذي غالباً ما يكون مصحوباً بانفعال شديد ، تماماً كما خرج « أرشميدس » منفعلا وصائحاً « وجدتها . . وجدتها » .

(٤) مرحلة التحقيق Verification

ولا يقف العالم عند مجرد الحصول على الفكرة الجديدة ، أو الحدس او الإلهام ؛ بل ينتقل مباشرة لإختبار فكرته وإعادة النظر فيها ليتبين ما إذا كانت صحيحة ، أم تحتاج إلى شيء من التعديل او الصقل .

فكأن « حدس » العالم ، يكشف عن نفسه في صورة الفرض الذي يتطلب التحقيق والرجوع الى الواقع لإختبار مدى صلاحيته للتنبؤ باحتمالات جديدة ومستقبلية .

على هذا النحو ، تبدو لنا هذه الخطوات التي يحللها علماء النفس داخل نطاق الخطوة الواحدة ، وكأنها صياغة لـلا منطق . فالحدس الذي يبدو لنا في صورته الأولية « لا ـ عقلياً »Irrational كما ذهب « بوبر » ، يكشف لنا عن منطق يتحرك من

خلاله ؛ وهذا ما يضفي على قبوله في ميدان المنطق سياج المشروعية . ولكن هذه المشروعية مرتبطة باختباره ، لنعرف ما إذا كان متفقاً مع الوقائع ام لا .

ومهما كان مصدر الفروض ، فإنها ليست جميعاً من نوع واحد : هناك أنواع متعددة من الفروض ، ولكل نوع منها وظيفة معينة في البحث العلمي . فما هي أنواع الفروض ؟ وما هي أدق وظائف كل نوع منها ؟

أنواع الفروض :

إنه مع أن العلماء والدارسين للعلم يذهبون الى أن الفرض « اقتراح مؤقت » يضعه العالم لتفسير طائفة الظواهر التي يدرسها ؛ إلا أنهم يختلفون في تحديد المعنى الذي ينطوي عليه مصطلح «الفرض» . فقد ذهب جون ستيوارت مل في القرن التاسع عشر إلى أن الفرض ينطوي على تفسير عليّ وشايعه في هذا بعض المناطقة مثل « ريد » و « هيبن » ؛ بل لقد نص هيبن صراحة في تعريفه للفرض على أنه افتراض يتعلق بالكشف عن علة الظاهرة .

ولكن هذا الفهم للفرض من المتعذر ان يتحقق في بعض العلوم الأخرى مثل علم الفلك الذي يضع الفروض الرياضية لتفسير العلاقات القائمة بين الكواكب ، وهذه العلاقات لا يمكن أن تنطوي على العلّية ، لذا فإنه ينظر للفروض في ميدان الفلك على أنها وصفية مثمرة .

كذلك فإن الفيزياء المعاصرة تنظر للفروض من زاوية مختلفة عن التي يحدثنا عنها مل ، أو التي يتصورها علماء الفلك ، لأنها تأخذ الفرض بالمعنى الصوري الرياضي الذي يؤدي الى تفسير ظواهر لا نلاحظها عللها . لقد فهم نيوتن من الفروض هذا المعنى الأخير ، وهو ما يمكن ان نكتشفه في فهمه لقانون الجاذبية .

١ ـ الفروض العلية :

لقد تطور العلم بصورة واضحة في عصر مل ، وكانت هناك ثورة علمية هائلة في ميدان العلوم الطبيعية ، تمثلت في انجازات نيوتن الذي كشف عن قانون الجاذبية ؛ مما أمكن معه تفسير حركة الأجسام المتحركة على سطح الأرض ، وحركة الكواكب ايضاً ، وربط هذه الحركات وغيرها ببعضها عن طريق قانون

الجذب العام .

لا شك ان مل قرأ اعمال نيوتن ، ويشهد على ذلك إشاراته المتعددة في كتاب المنطق . كذلك فهم مل موقف نيوتن من الفروض ، لكنه فهم من هذا الموقف ان نيوتن ينكر الفرض العلمي ، ومع هذا فقد دافع عن هذا الفهم في فقرة يقول فيها « ان انكار نيوتن للفروض لم يكن موجهاً نحو كل أنواعه وإنما فقط الى الميتافيزيقة أو الفروض التي تنطوي على الماهيات الخفية للاشياء ، وتلك فروض لا سبيل لنا الى تحقيقها بالتجربة ، وكان نيوتن على حق في إنكاره لها . ولكن من غير المقبول ان ينكر نيوتن الفروض التي يمكن تحقيقها تحقيقاً تجريبياً ، بل إن نظرياته العلمية مليئة بهذا النوع من الفروض وينتهي مل الى قوله إن نيوتن لم يحرم نفسه من تسهيل عملية البحث بافتراض شيء يمكن اثباته ، بدون تلك الفروض ما كان وصل العلم الى ما وصل اليه ، انها خطوة ضرورية للوصول الى شيء عن العالم أكثر يقيناً»[1] فكأن مل فهم ان نيوتن يرفض الفرض العلمي ، وفهم أيضاً انه استخدم الفرض العلمي في نظرياته . وسوف نعرض لحقيقة موقف نيوتن من الفروض بعد بحث موقف مل .

لقد ذهب مل في تعريفه للفرض بأنه « إفتراض نتقدم به . . . لإستنباط نتائج مطابقة للوقائع التي نعلم أنها حقيقية »[2]. فالنتائج التي تستنبط من الفروض هي التي تحدد مدى صدقه او كذبه ، عن طريق ما نكتشفه من تطابق بين النتائج التي نحصل عليها والوقائع الخارجية . إلا أن مل يرى أن الفرض يرتبط بالبحث في علة الظاهرة[3] فالتفسير العلّي Causal Explanation هو الهدف الأسمى لكثير من الفروض . ومن ثم فانه يحدد علاقة إرتباط وثيقة بين الفرض والعلّة، والسبب في هذا الإرتباط عند مل ما وجده من تضارب في الآراء حول مبدأ العلية . وجد مل إعتقاد الرجل العادي في العلية ، ونظرية ارسطو ، وتبعية بيكون ، وتعديلات

---

(١) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ٨٩ - ص ٩٠

(٢) Mill , J. S., **A System of Logic**, New Impression , Logman Group Limites , London , 1970 , p 322.

(٣) Ibid.

جاليليو ، ثم شكوك نيوتن ، وأخيرا موقف هيوم الذي قضى على الضرورة المنطقية للعلّية . ولذا فقد كان على مل أن يدعم مبدأ العلية بما يجعله ينسحب على ظواهر الطبيعة ، ومن ثم نظر للقانون العلمي على أنه تفسير عليّ[1] . في إطار هذا الموقف وجدنا مل ينظر إلى الفرض العلمي على أنه ينصب على معرفة العلة الحقيقية لحدوث الظاهرة . ويتبين هذا حين نتساءل بعد ملاحظة الظواهر عن علة ما يحدث ؟ وكيف تنتج تلك العلة ؟ لكن الملاحظة وحدها لا تكفي لتقديم إجابة على هذه التساؤلات ، لأنه لا بد من تفسير الملاحظات وتفسيرها تفسيرا عليا فحسب .

وبناء على هذا الفهم وجدنا مل واتباعه يشترطون ضرورة ان يكشف الفرض عن نتائج يمكن ان تختبر بالخبرة الحسية ، وألا يتعارض الفرض مع قوانين الطبيعة التي سلمنا بصدقها ، وألا يكون معارضا لقوانين الفكر ، كذلك وان تتفق نتائجه مع الوقائع .

٢ - الفروض الوصفية المثمرة :

أما هذا النوع من الفروض فنجد له أمثلة متعددة في ميدان علم الفلك ، فعلم الفلك ، باعتباره علم مشاهدة ، لا يقوم على الاختبار التجريبي للفروض ، لأن الفلكي يقوم بجمع ملاحظاته وأرصاده ، ويبدأ التفكير فيها من خلال مجموعة من الفروض التي تعتمد على خياله الى حد كبير ، وفكرته عن الكون ، ثم يقوم باجراء عملية الاستنباط الرياضي على الفروض التي لديه ، ويتجه مرة أخرى ببصره الى السماء ليرى ما إذا كانت نتائج عملية الاستنباط التي لديه تتفق مع ما يشاهده ام لا ، وهل تفسر له ما يحدث أمامه من ظواهر فلكية . إذا جاءت النتائج متفقة مع ملاحظاته في المرة الثانية كانت فروضه صحيحة ، أما إذا اختلفت عما هو مشاهد ، فإن عليه في هذه الحالة ان يبحث عن فروض جديدة تفسر ما يلاحظه . ويمكن ان نتبين أهمية هذا النوع من الفروض من بحث كبلر لمشكلة الحركة في علم الفلك .

(١) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ٨٣

كبلر ومشكلة حركة الكواكب :

انجـز « كبلر » جزءاً كبيـرا من حل مشكلة الحـركة في نطاق علم الفلك ، بنـاء عـلى المشاهـدات التي دونها « تيكوبـراهي » بدقـة عن حركـة الكواكب . فـرغم أن « تيكوبراهي » كان ملاحظا جيدا ، ثابر عـلى رصد حـركات الكـواكب ، والأفلاك معتمدا على حاسة البصر ، وبعـض الأدوات البسيطة ، مثل المنقلة المـدرجة ، قبـل اختراع التليسكوب Telescope ؛ إلا أنه افتقر الى العقليـة الريـاضية[١] التي يمكنهـا ان تعالج الملاحظات معـالجة ريـاضية . إن تـدوين الملاحـظات في نطاق علم الفلك لا يتطلب اعمالا للخيـال ، لكن اخضاعهـا لعمليات الاستنبـاط الريـاضي يتطلب عقلية رياضية واسعة الخيال ، وقد توفرت « لكبلر » العقلية الرياضية بـالإضافـة الى الخيال العلمي[٢] .

وقف « كبلر » عـلى أساس نـظرية « كـوبـرنيق » Copernicus في علم الفلك ، وعـرف عنه فكـرته الأسـاسيـة القـائلة بـأن الأرض والكـواكب جميعـاً تـدور حـول الشمـس في مـدارات دائريـة Circular Orbits ، وهـو تصـور يـرجـع الى « أرسـطو » الذي ذهب الى ان الدائرة أكمل الأشكال ، وبالتالي لا بد وأن الحركة دائرية[٣] .

وضع « كبلر » ملاحظات « تيكوبراهي » موضع الاختبار الـرياضي ، ليعـرف العلاقة الرياضية التي تقوم بينها ، وحاول ان يستنبط من هـذه الملاحـظات ، النسبة بين الزمن الـذي يستغرقـه الكوكب ليـدور حول الشمس وبـين بعده عن الشمس . هل هذه النسبة واحدة لجميع الكواكب ؟

لم تكن الأدلة التي توافرت لديه كافية للقيام باستنباط هذه العلاقـة وتقديـرها في

---

(١) Whewell, W., **History of the Inductive Sciences : From the Earliest to the present time**, London, 1846, vol. I. p. 466.

(٢) ويذهب « بيروت » Burtt الى ان كبلر كان يرى أن الله خلق العالم وفقا لمبدأ الأعداد التامة ، ولذا ذهب كبلر الى البحث عن التناسق او « الهارموني » الموجود في الوجود والذي يخضع للمبدأ الرياضي .

Burtt, E. A., **The Mataphysical Foundations of Modern Science** pp. 64 - 65.

(٣) Hobson, E. W., **The Domain of Natural Science**, Dovor Publications, Inc., New York, 1968, p. 184.

قانون[1] . والسبب في ذلك ، أنه كان يقوم بإجراء حساباته الرياضية على أساس أن الحركة - كما تصورها كوبرنيق ، وأرسطو من قبل - دائرية . ومن ثم اتجه الى وضع فرضه الأول وضعا جديدا : هل نسبة مربع الزمن والمسافة واحدة لجميع الكواكب ؟

وضع الفرض في صورته الأخيرة يعد تعديلا للصورة الأولى ، وبالتالي احتاج « كبلر » لأن يقوم بإجراء حساباته على كوكب واحد ، ثم يقوم بتتبع نتائجه بالنسبة لجميع الكواكب ، فاتخذ كوكب المريخ Mars نموذجا له .

لاحظ « كبلر » ان كوكب المريخ يتخذ مواضع متغيرة في أوقات مختلفة من السنة . كيف يمكن ان يحدث هذا التغير في وضع الكوكب ذاته ؟

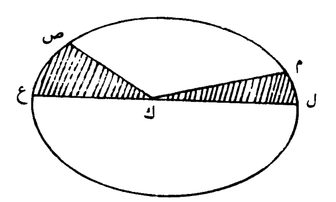
لقد تصور كبلر المشكلة من خلال الخيال الرياضي . فإذا مد خط من الشمس إلى كوكب المريخ ، فإن هذا الخط ، بناء على المواضع التي يتخذها الكوكب ، سيقطع مساحات متساوية في أزمنة متساوية . والنتائج الاستنباطية التي توصل اليها « كبلر » تدل على صحة هذا التصور ، ومن ثم وضع قانون تساوي المساحات الذي ينص على ان « الخط الذي يربط الكواكب بالشمس يمر بمساحات متساوية في الأزمنة المتساوية » .

وكان من الطبيعي ان يكتشف « كبلر » اختلافات جذرية في حساباته لأوضاع كوكب المريخ ، عن حسابات « كوبرنيق » فتساءل عن شكل المدار الذي يتخذه الكوكب . إن فكرة « كوبرنيق » عن المدار الدائري لا تؤدي الى نفس النتيجة التي توصل اليها « كبلر » في قانونه السابق . فما هو شكل المدار اذن ؟

اتجه « كبلر » إلى معالجة الملاحظات التي دونها « تيكوبراهي » مرة أخرى ، فتبين له أن المدار لا يمكن أن يكون دائرياً ، فافترض انه بيضاوي Elliptical . وعن طريق الرياضيات ، وجد أن نتائج عملياته الرياضية تتفق مع الوقائع الملاحظة ، وأن الكواكب فعلا تتخذ مدارات بيضاوية ، فعمم فرضه عن المدار

(١) Whewell, W., **History of the Inductive sciences** p. 437.

البيضاوي في قانونه القائل إن « الكواكب جميعاً تدور حول الشمس في أفلاك بيضاوية تقع الشمس في إحدى بؤرتيها » ، وقد أفضى به هذا الاكتشاف إلى التوصل لتجريدات تتعلق بالخصائص الفيزيائية لكل من الشمس والكواكب[1] ويمكن لنا البرهنة على قانوني كبلر السابقين ، رياضياً كما يلي :



نفرض ان ل م ص ع مدار كوكب سيار حول الشمس التي تحتل إحدى بؤرتي المدار . ونفرض ان الكوكب قد تحرك في مداره من ل إلى م في شهر يناير مثلا . (١)

وأنه تحرك من ص إلى ع في شهر يوليو (٢)

من (١) ، (٢)

∴ مساحة القطاع ل م ك = مساحة القطاع ص ع ك

، ∵ الكوكب في ص ، ع أقرب إلى كل منه في ل ، م (٣)

∴ لا بد من أن يكون القوس ص ع أطول من القوس ل م لتصبح مساحتي القطاعين متساويتين .

، ∴ الكوكب انتقل من ل إلى م في فترة زمنية مساوية لانتقاله من ص إلى ع .

∴ الكوكب يكون أسرع في حركته كلما كان أقرب الى الشمس ، وان سرعة الكوكب في مداره ليست ثابتة .

---

(١) Hobson E. W., The Domain of Natural Science, p. 29.

من هـذه النتيجة أمكن « لكبلر » ، ان يتـوصل لـلإجابـة على سؤالـه الأول . فقد تبين له « أنه بـالنسبة لجميـع الكواكب يتنـاسب مربـع الزمن تنـاسبا طـردياً مـع مكعب متوسط المسافة من الشمس » وهو ما يعرف بالقانون الثالث .

من هنـا نجـد ان النـظريـات المختلفـة في علم الفلك تعتمـد عـلى الفـروض الـوصفية المثمـرة . والوصف هنـا ليس كالـوصف المستخـدم في علوم البيـولـوجيـا والفسيـولوجيـا والتاريـخ الـطبيعي ، الـذي تستنـد المـلاحـظات فيـه الى التعـريف والتصنيف ؛ وإنمـا هـو وصف يؤدي الى فهم الـظواهـر التي أمـامنـا بصـورةأدق من خلال العمليات الرياضية(١) .

فكـأن الفرض الـوصفي المثمـر بـالمعنى الـذي نجـده في علم الفلك ، يعني أن الملاحظات التي توصلنا اليها تفترض لتفسيـرها فـروضاً معينـة ، ثم تجري عمليـات الاستدلال الرياضي والبرهان الهندسي لنحصل من الملاحـظات ذاتها عـلى نتائـج ، ونرتد مرة أخرى بأبصارنـا الى السماء لنـرى ما إذا كـانت النتائـج التي لدينـا تتفق مع ما هو مشاهد أم لا . ومن ثم فالفرض الوصفي لا ينطوي على علاقات علية ، ولا يمكن تحقيقه مباشـرة عن طريق التحقيق التجـريبي باستخـدام التجارب المعمليـة ، وإنمـا عمليـة التحقيق هنـا تعني تـأييـد المـلاحـظات الفلكيـة لنتـائـج الاستبنـاط الرياضي .

كـما أن الفـروض من هـذا النـوع تختلف عن فـروض العلوم التجـريبيـة ، من جهة كونها مؤقتة وقابلة للتطوير والتعديل . والـدليل عـلى ذلك أن الفـرض الفلكي الـواحد عن تصـور العلاقـة بين الارض والكـون وشكل الحـركـة ظـل يتـطور منـذ وضعه « بطليموس » الذي افتـرض ان الأرض ثابتـة والشمس والكواكب تـدور من حولها في حـركة دائـرية . وكـان اول تعديـل على صـورة الفرض هـو الذي تقـدم به « كوبرنيق » وأكد فيه أن الشمس ثابتة في مـركز الكـون ، والأرض والكواكب تـدور من حولها ، وأن الحركة دائرية . فكأن كوبـرنيق لم يتناول شكـل الحركـة وإنما عـدل شقي الفـرض ليحدد الثبـات والحركـة ، وبالتـالي كان عـلى كبلر ان يتناول الفـرض

كلية بالتعديل والتطوير من خلال برهان رياضي دقيق يثبت فيه ان الحركة ترسم مدارات بيضاوية .

٣ ـ الفروض الصورية :

هناك أمثلة متعددة للفروض الصورية ، وحتى نتبين ما هو الفرض الصوري ، وما هي أهم خصائصه ، ونظرة العلماء إليه ، لا بد وأن نقدم مثالا يوضح لنا الفرض الصوري في أدق خصائصه . ويمكن أن نشير الى مسألة الحركة التي شغلت العلماء لوقت طويل لنكشف عن هذا النوع من الفروض .

كان الرأي السائد عن الحركة حتى عصر « جاليليو » Galileo هو رأي « أرسطو » القائل بأن الأجسام تسقط بسرعة تتناسب طردياً مع أوزانها . فالجسم الأثقل يسقط أسرع من الجسم الأقل منه ثقلا[١] .

إلا أن هذا الرأي صدم وجدان « جاليليو » ، فملاحظاته لأحد مصابيح كتدرائية بيزا ، في تأرجحاته المستمرة ، تقول له عكس ذلك . لذا حاول أن يربط بين حركة هذا المصباح ، وبين فكرة ارسطو عن الحركة[٢] .

إن مشاهدة حركة المصباح بدقة تؤكد أن تأرجحاته تحدث بصورة منتظمة وتستغرق نفس الزمن فهل يمكن ان تفسر لنا هذه المشاهدة البسيطة رأي أرسطو في الحركة ؟ إذا كان رأي ارسطو صحيحاً ، فإن هذا يعني أن السرعة التي يتحرك بها المصباح لا تتفق مع سرعة الأجسام الأخرى المختلفة عنه في الثقل ؟

هذا التساؤل من جانب « جاليليو » يعني اختبار فكرة أرسطو عن طريق الدليل العكسي ـ دون استخدام فكرة الثقل ـ ولا سبيل الى ذلك سوى التجربة المباشرة والعمليات الرياضية . ومن ثم كان على « جاليليو » ان ينقل تساؤل أرسطو من صيغته القائلة : لماذا تسقط الأجسام ؟ الى الصيغة القائلة : كيف تسقط الأجسام ؟ فالسؤال الأول يتضمن البحث عن العلة أو السبب ، وهذا ما

(١) Whewell, W., **History of the Inductive Sciences**, vol. II, p. 11.

(٢) Burtt, E. A., **The Metaphysical Foundations of Modern Science**, p. 73.

اتضح في رأي أرسطو عن الحركة . فالثقل هو العلة المباشرة للحركة . أما السؤال الثاني. فيتجه إلى تفسير العقل لواقعة سقوط الأجسام ذاتها دون استخدام فكرة الثقل، أو التعليل الكيفي للحركة. فالعمليات الرياضية وحدها بالإضافة إلى التجربة، يمكن أن تزودنا بالدليل الحاسم لحل مشكلة الحركة، وهذا ما فعله «جاليليو». فخبرته كرياضي كشفت له أن الطبيعة تعمل وفق قوانين محددة، وأن الطابع الرياضي يميزها[1]. فالرياضي دائم البحث عن الطريقة التي يحوِّل بها الكيف إلى كمّ رياضي يتم التعبير عنه في أقل عدد من الرموز الرياضية، التي يمكن حساب ما بينها من علاقات للتوصل إلى نتائج كمية محددة.

تقدم « جاليليو » لاختبار رأي أرسطو ، وأجرى تجربته المشهورة من أعلى برج بيزا مستخدما ثقلين مختلفين في الوزن . وما أن اسقط الثقلين معاً ، حتى اصطدما بالأرض في نفس اللحظة . ومعنى هذا أن فكرة الثقل التي ضمنها « أرسطو » مفهومه عن الحركة ، ليست لها علاقة مباشرة بسرعة سقوط أي من الجسمين .

وبعد أن أثبت الأختبار خطأ التفسير الأرسطي وأيد مشاهدة « جاليليو » الأولى وتجربته المباشرة ، تناول مرة أخرى السؤال ، كيف تسقط الأجسام ؟ اي وفقاً لأي قانون رياضي يسقط الجسم[2] . وهذا التساؤل في وضعه الجديد ، يبحث عن العلاقة بين متغيرات أساسية هي السرعة والمسافة والزمن .

افترض « جاليليو » أن الأجسام في حركة سقوطها تخضع لقانون السرعة المتزايدة . ولما كانت سرعة الأجسام الساقطة أكبر مما يمكن ان يستنتج منها هذا الفرض فقد عمد إلى اختبار عملي لتحقيق فكرته ، فقام بإجراء تجربة على مستو مائل ، حيث اخذ يقيس الزمن الذي تستغرقه كرة معدنية لتتدحرج هابطة المستوى . فاتضح له أن سرعة هبوط جسم يتدحرج من مستوى مائل تساوي سرعة

---

(١) Ibid , p. 72 f.

(٢) Hobson , G. W., **The Domain of Natural Science** p. 175.

سقوط الجسم حرا من إرتفاع الى سطح الأرض[1] . **وباستخدام زوايا انحدار مختلفة وجد أنه بمضاعفة الزمن ، كانت المسافة المقطوعة أربعة أمثال المسافة الأولى ، أي ان « المسافة المقطوعة تتناسب طرديا مع مربع الزمن »** .

وقد تبين « جاليليو » أن الجسم حينما يتدحرج من مستوى مائل ،فإنه حين يصل إلى آخر نقطة في المستوى ، يمكن ان يتحرك بسرعة ثابتة إذا لم تكن هناك مقاومات . وقد نشأت هذه الحقيقة من خياله الرياضي . فاستعمال قوة خارجية ليس ضروريا للحركة ، بل ضروري فقط لتغيير الحركة . وقد عرف هذا المبدأ فيما بعد « بالقصور الذاتي » Inertia ، وهو ما تكشف عنه الديناميكا في مجال حركة الكواكب ، لأنها ليست بحاجة الى دفع مستمر .

لقد انتقل التفكير في مشكلة الحركة من جاليليو إلى « نيوتن » الذي تقدم بفرض الجاذبية لتفسير حركة الكواكب في السماء ، تلك الحركة التي وصفها كبلر وحدد أبعادها في قوانينه المشهورة ، وكذلك حركة الأجسام الساقطة على سطح الأرض التي شغلت جاليليو . فكيف تطور تفكير نيوتن في المشكلة ؟ وكيف توصل الى فرض الجاذبية ؟

إن تناول فكرة الحركة ذاتها ، يكشف بدقة عن العمليات الداخلة في فكر « نيوتن » بصدد تأسس فرض الجاذبية . فالحركة مسألة أساسية ، وغاية العقل أن يفسر حركة الأجسام الطبيعية . فجميع الحركات التي نشاهدها في الطبيعة مثل حركة مرور سهم في الهواء ، او سفينة تمخر عباب البحار ، او سيارة تندفع في الطريق ، إنما هي جميعاً حركات مرتبطة ببعضها أوثق الارتباط .

فإذا تصورنا شخصاً يدفع عربة في طريق أفقي ، فإنه إذا توقف عن دفع العربة فجأة ، فإنهاتستمر في الحركة مسافة قصيرة قبل أن تكف عن الحركة وزيادة المسافة التي تقطعها العربة يمكن التوصل اليها من خلال اتخاذ بعض الاجراءات كأن نقوم بتشحيم عجلات العربة ، ونجعل الطريق أملس للغاية لأنه إذا دارت العجلات بسهولة ، في الوقت الذي يكون فيه الطريق أملس ، فإن العربة

(1) Hobson , E. W., **The Domain of Natural Science** ,pp . 175 - 176.

ستستمر في الحركة زمناً أطول . ومع هذا فإن التغير الذي يحدث نتيجة لتشحيم العجلات ، وجعل الطريق أملس ، يكون قليلا للغاية ، لأنه يقلل فقط من المؤثرات الخارجية المتمثلة في الإحتكاك بين العجلات ، وبين العجلات والطريق .

والواقع أن هذا التفسير النظري لحقيقة المشاهدة التي نراها ، لا يزودنا بالدليل الصحيح على فكرة الحركة . ويمكن إذا ما تخيلنا طريقاً أملس تماماً ، وعجلات لا احتكاك بينها ، فإن العربة تستمر في الحركة الى ما لا نهاية . ومع أن هذه الفكرة غير عملية (خيالية) ، ويستحيل التوصل إليها ، لا ستحالة التخلص من المؤثرات الخارجية ؛ إلا أنها تعبر عن أول حقيقة من حقائق ميكانيكا الحركة « لجاليليو » و « نيوتن » معاً . فطالما أن الجسم الخارجي لم يخضع لأي قوى خارجية تؤثر عليه ، فإنه يتحرك بانتظام ، أي بسرعة ثابتة في خط مستقيم . ويعبر عن هذه الحقيقة في النسق الرياضي بقانون «القصور الذاتي»[1] Law of Inertia الذي ينص على أن «الجسم يبقى على حالته من حيث السكون أو الحركة المنتظمة في خط مستقيم، ما لم يؤثر عليه مؤثر آخر يغير من حالته» .

ومع أن إمكانية التوصل الى قانون القصور الذاتي بالتجربة المباشرة مستحيلة عملياً في إطار المشاهدات التي تحصل عليها يومياً في حياتنا ؛ إلا أن الفكرة ، في حد ذاتها ، تكشف عن تصور رياضي للذهن ، يقوم فيه الخيال العلمي بوظيفة التأليف الرياضي فمن خلال هذاالتصور استنتج « جاليليو » و « نيوتن » أيضاً ، ان السرعة ليست دليلا حاسماً على القوى الخارجية المؤثرة على الجسم .

وفي مثالنا السابق ، إذا افترضنا ان العربة التي تتحرك بانتظام ، دفعت في اتجاه حركتها فإن سرعتها تزداد ، أما إذا دفعت في عكس اتجاه حركتها فإن سرعتها تتناقص . في الحالة الأولى ، تتغير السرعة وتزداد نتيجة للدفع . وفي الحالة الثانية ، فإن السرعة تتغير وتتناقص نتيجة للدفع في عكس الاتجاه . من هنا يمكن أن نستنتج أن القوى الخارجية تغير السرعة ، وبالتالي لا تكون السرعة ذاتها

(1) Newton's Principia p. 14.

نتيجة للدفع وإنما يكون تغيرها هو النتيجة . فالقوة Force إما أن تزيد أو تنقص السرعة ، إذا ما كانت في اتجاه الحركة أو في عكس الاتجاه . وبالتالي تكون العلاقة بين القوة والتغير في السرعة ، وليس السرعة .

ولكن ما هي القوة ؟ عادة ما يعزى التفكير في القوة الى الجهد العضلي المبذول ؛ لكن تعميم هذه الفكرة في النسق الرياضي يختلف عن تصورها عند الرجل العادي لأن فكرة « القوة » ذاتها تنسحب على قوة الجذب بين الأرض والشمس ، وبين الأرض والقمر ، وقوة المد والجذر ، وقوة الجاذبية الأرضية ، وغيرها من القوى . إننا نرد التغير في السرعة إلى وجود قوى خارجية . والقوى الخارجية ، كما يعرفها « نيوتن »[1] ، فعل يؤثر على جسم ساكن أو متحرك بانتظام في خط مستقيم لتغيير حالته ، وتوجد فقط أثناء تأثيرها ، وتزول بزوال المؤثر . فكل جسم يحتفظ بحالته الجديدة التي يصل اليها عن طريق القصور الذاتي ، وتنشأ القوى الخارجية بطرق مختلفة مثل التصادم ، او الضغط او القوى المركزية . . فالقوة إذن هي التي تحدث تغيراً في سرعة الجسم او اتجاهه ، أو في السرعة والاتجاه معاً ، وهي ما نطلق عليه عجلة الجسم .

استطاع « نيوتن » أن يستغل هاتين الفكرتين معاً ، القوة والتغير في السرعة - أي العجلة - لاستنباط القانون الثاني من قوانين الديناميكا[2] ، وهو القانون الأساسي للحركة ، والذي يقرر التناسب المباشر بين القوة المؤثرة والعجلة الناتجة .

$$ق \propto ح$$

ومعدل التناسب المباشر بين القوة والعجلة هو كتلة الجسم ، فالقوة الواحدة تنتج في الأجسام عجلات تتناسب عكسيا مع كتل هذه الأجسام . فاذا كانت الكتلة كبيرة فإن العجلة الناتجة تكون صغيرة ، أما إذا كانت كتلة الجسم صغيرة فإن العجلة تكون كبيرة .

---

(١) Ibid , p. 6
ويشار الى القوى في النسق الرياضي بالمتجه ، اي السهم

(٢) Newton's Principia , p.14.

وفي مثال « جاليليو » السابق استطاع « نيوتن » ان يفسر وصول الثقلين في نفس اللحظة الى الأرض ، من خلال هذا المفهوم الرياضي . فالقوة الخارجية التي عملت على الجسمين معا ، هي قوة جذب الأرض للكتل .

لم يعلن « نيوتن » أنه اكتشف قانونه الخاص بالجاذبية ، فيما يطلق عليه الرياضيون « قانون التربيع العكسي » ، إلا بعد المحاولات التي بذلها لتطبيق هذا القانون على حركة الكواكب ، فقد أراد ان يختبر قوانين « كبلر » من جانب ، ويعمم قانونه من الجانب الآخر . وقد تطلب منه تطبيق قانون الجاذبية على حركة الكواكب فكرتين اساسيتين : الأولى ، تتمثل في العلاقة بين القوة والتغير في السرعة ، أي القانون الثاني القائل بأن معدل التغير الزمني لكمية حركة الجسم - حاصل ضرب الكتلة في السرعة - مساو للقوة المؤثرة عليه وفي اتجاهها . والثانية ، تقرر العلاقة بين القوة المؤثرة وبين البعد بين جسمين ، أي قانون الجذب العام الذي ينص على أن « كل جسمين في الكون يتجاذبان بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما »[1] ، والفكرتين معا تعينان الحركة تماما .

مثال ذلك ، إذا فرضنا أننا عند لحظة معينة نعلم موضع وسرعة الكواكب والقوة المؤثرة عليه ، فإنه باستعمال قوانين « نيوتن » نستطيع ان نعين التغير في السرعة في فترة زمنية قصيرة . وبما اننا نعلم السرعة الابتدائية وتغيرها ؛ فإنه يكون باستطاعتنا ان نعين موضع وسرعة الكواكب في نهاية الفترة الزمنية ، وبتكرار هذه العملية يمكن الحصول على مسار الكواكب ، وبالتالي يمكن التنبؤ بسير جسم متحرك . فالقوة التي نلاحظها في حركة الثقل الساقط من البرج ، في الهواء ، والقوة التي نلاحظها في دوران القمر في مداره ، هما قوتان من نوع واحد ، ترتدان بصورة نهائية لقوة جذب الأرض للأجسام . وهذا ما أدركه « نيوتن » في تأسيس مفهومه عن قوة الجاذبية ، من خلال حركة سقوط الثقل ، وحركة القمر والكواكب على اعتبار أنها ظواهر خاصة .

استطاع نيوتن إذن ، بحدس عقلي ان يتوصل الى ان هناك قوة جذب تخضع

لها جميع الأجسام الطبيعية والكونية فالمشكلة التي كان يعاني منها العلم الطبيعي منذ « كبلر » تكمن في كيفية استخلاص فكرة واحدة أو قانون واحد ، يعبر عن ذلك الانسجام الذي تخضع له مسألة الحركة في الكون . وقد توصل نيوتن إلى تحديد هذه الصيغة فيما يعرف بقانون الجذب العام الذي ينص على أن « كل جسمين في الكون يتجاذبان بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما ، وعكسياً مع مربع المسافة بينهما » .

وقانون الجذب العام يعد بمثابة فرض صوري يتجاوز نطاق الملاحظة المباشرة ولكنه يفسر لنا الظواهر التي نلاحظها ، وهو بهذا المعنى يقرر وجود كائنات واقعية هي من حيث المبدأ لا تخضع للادراك الحسي ، ومن ثم لا تتصف بقابليتها للتحقيق المباشر ؛ ولكن يمكن فقط أن نقوم بإجراء تحقيق غير مباشر على صيغة الفرض عن طريق استنباط قضايا توضع موضع التحقيق . كذلك فإن الفرض الصوري يتضمن تفسير بعض القوانين التي سبق التوصل اليها ، لتصبح هذه القوانين بمثابة نتائج مباشرة له .

وفي ضوء هذا الفهم يمكن تناول عبارة نيوتن المشهورة « إنني لا أكون فروضا » Hypotheses non fingo التي كانت مثاراً للجدل والنقاش بين الدارسين . يهمنا توضيح موقف نيوتن فيما يتعلق بالنقطة التي نتناولها . فالنص الذي أعلن فيه هذه العبارة ، يحدد موقفه من الفروض التي ينكرها وأسباب انكاره لها ، وكذلك ما يعنيه من قضيته . يقول نيوتن : إنني لم أتمكن من اكتشاف علة خصائص الجاذبية من الظواهر، ومن ثم « فانني لا أكون فرضاً » لأن كل ما لم يستنبط من الظواهر ينبغي ان نسميه فرضاً . «والفروض من هذا النوع سواء أكانت ميتافيزيقة ام فيزيقية ، أو كانت فروضاً عن كيفيات خفية مجهولة أو صفات ميكانيكية ، لا تحتل موضعاً في الفلسفة التجريبية ، فالقضايا في الفلسفة التجريبية تستنبط من الظواهر ، ثم تعمم بالاستقراء »[1] . يكشف هذا النص ما يفرضه

(1) Newton, I., « Mathematical Principles of Natural Pholosophy » in Great Books of The Western World, ed. by R. M. Hutchins, Vol. 34, The university of Chicago; 1952, P. 371.

نيوتن من المناهج السابقة عليه ، وما يقبله ايضاً في منهجه الجديد .

أما فيما يتعلق بأنواع الفروض التي ينكرها « نيوتن » فانه يرفض نوعين منها ذاع استخدامها حتى عصره . النوع الأول يتضمن الفروض الميتافيزيقية التي تنطوي على كيفيات خفية Occult Qualities ، فقد ارتبطت هذه الفروض في ذهنه بما ذهب إليه أرسطو من وجود علل مجهولة للظواهر الحسية الملاحظة . أما النوع الثاني يتضمن الفروض الفيزيقية التي تنطوي على صفات ميكانيكية Mechanical Qualities كفروض الدوامات الهوائية والأرواح الحيوانية التي افترضها ديكارت في نظريات العلم الطبيعي ولا تستند الى أساس تجريبي .

ومن ثم فإن الأساس الواضح الذي يقدمه نيوتن لرفض الفروض الميتافيزيقية والفيزيقية ، يتمثل في أنه لا يمكن الاستدلال عليهما من الظواهر[1] لاتصالهما بالبحث في العلل الخفية التي لا تخضع للملاحظة .

لكن إذا كانت تلك هي عناصر المنهج التجريبي بأبعاده وخطواته ، فكيف تصور المناطقة ذلك المنهج منذ بدأت حركة التطور والتقدم تشق طريقها الى العلم في فجر النهضة العلمية ؟ وهل ظهرت تلك الخطوات متكاملة ؟ أم أن تصور المناطقة للمنهج أخذ يتقدم أيضاً بتقدم العلم ؟

لا شك ان المنهج حين ظهر في فجر النهضة العلمية لم يكن مكتملا ، وإنما واكبت مراحله خطوات التقدم العلمي ذاته ، ذلك أن المناطقة من أمثال فرنسيس بيكون في بداية العصر الحديث كانوا يهتمون بخطوات الملاحظة والتجربة ، وقد صدر هذا الإهتمام كنتيجة حتمية لاتجاه العلماء إلى الملاحظة والتجريب ومحاولة فهم المبدأ الذي تخضع له الظاهرة المدروسة ، على حين أن المناطقة فهموا في وقت متأخر ان الملاحظة والتجربة تقتضي استخداماً للفروض يفي بأغراض البحث العلمي ، وهذا ما تكشف عنه دراسة اعمال العلماء ، كما أن الأمر لا يقف عند حد وضع فرض من الفروض ، وإنما يتطلب القيام بالتحقيق التجريبي للكشف

---

(1) Stebbing, L. S., op. cit, p. 314.

عن مدى قدرة الفرض في تفسير الظاهرة ، والتعبير عن القانون الذي تخضع له . وهذه المرحلة من المنهج هي ما عبر عنه جون ستيورات مل أصدق تعبير في طرق التحقيق التي اصطنعها لإثبات الفرض .

ومن ثم فإنه يجدر بنا ان نتناول موقفي بيكون ومل من خطوات المنهج وعناصره ، لنتبين حقيقة تطور المنهج منذ بيكون في بداية العصر الحديث وحتى جون ستيورات مل في القرن التاسع عشر ، على إعتبار ان هذه الحلقة تمثل أهمية خاصة في الكشف عن تطور التفكير العلمي في العلوم الطبيعية .

الفصل الثالث

عناصر المنهج بين بيكون و "مل"

أولا : بيكون والمنهج العلمي :

يعبر فرنسيس بيكون (١٥٦١ ـ ١٦٢٦) عن مرحلة حاسمة وهامة في تاريخ التفكير المنطقي بصفة عامة ، والمنهج الاستقرائي بصفة خاصة . فقد طرأت على التفكير العلمي ـ منذ عصره ـ تطورات هامة ، لأن المحدثين فهموا من الاستقراء الذي نتبعه في العلوم الطبيعية ان هناك خطوات او مراحل معينة لا بد أن يمر بها الباحث في هذه العلومض، ليصل في نهاية الأمر لتفسير دقيق للظواهر التي يدرسها .

وقد عبر بيكون عن الروح العلمية الجديدة التي سادت عصره في مؤلفه الهام : « الاورجانون الجديد Novum Organum (١٦٢٠) الذي سجل فيه موقفه من المنطق الأرسطي ، ثم كشف عن منهجه الجديد الذي يلائم عصر التجربة والروح العلمية الجديدة .

هاجم بيكون القياس الأرسطي هجوما عنيفاً ، ورفض الصورية المطلقة التي اتسم بها الفكر المنطقي ، وهذا ما جعله يتجه الى الطبيعية ملاحظا ومجربا . فالموضوعات التي تكشف عن اتصالها بالواقع التجريبي جديرة بالبحث العلمي ، أما الافكار التي لا تنسحب على الواقع فإنها من قبيل الأفكار الميتافيزيقية .

قـدم بيكـون مــوقفـه من منــطق القيـاس الأرســطي في القسم الأول من « الاورجانون الجديد » ليكشف عن عيوب هذا المنطق الذي اعتبر نموذجا للتفكير المنطقي . فالقياس الارسطي يتألف من مقدمتين ونتيجة . المقدمات لا تعبر عن وقائع متصلة بعالم الخبرة ، وكذلك النتيجة . كذلك لا يهتم هذا المنطق عن وقائع متصلة بعالم الخبرة ،وكذلك النتيجة . كذلك لا يهتم هذا المنطق بصدق المقدمات أو كذبها من ناحية المضمون ، وإنما كل ما يهتم به الصحة الصـورية لـلاستدلال على النتيجة من المقدمات ، حيث يشترط القياس ثـلاث قواعـد أساسيـة لصحة الاستدلال، هي قواعد التركيب والكيف والاستغراق . هذا الى جانب أنه لا يمكن ان ننتقل من المقدمـات الى النتيجة انتقـالا صحيحا الا عن طـريق الحد الأوسط الذي يربط بين الحد الاكبر والحد الأصغر .

وجد بيكون أن هذا النمط من التفكير لا يصلح ان يكون منطلقا للعلمـاء في الكشف عن قوانين الطبيعة ، لأن مقدمات القياس تنطوي على أفكار عامة وشائعة تقبل بدون تمحيص او نقد ، وهذا ما يرفضه في الجانب السلبي من « الأورجانون الجديد » كذلك نجد ان نتيجة القياس لا تقرر شيئا جديدا لم تتضمنه المقدمات من قبل ، على حين ان العلم يقتضي ان تكشف النتيجة عن جديد .

من أجل هذا وجدنا بيكون يتجه أولا الى الكشف عن الجـوانب السلبية في التفكير والتي ينبغي التخلص منها ، وذلك فيما يعرف بنظرية الأوهام او الأصنام ، ثم يتجه بعد ذلك الى الكشف عن نظريته الاستقرائية الجديدة والمتعلقة بالبحث في العلوم الطبيعية والتي تمثل الجانب الايجابي .

١ ـ نظرية الاصنام (الجانب السلبي) :

يحدد بيكون في هذا الجانب أربعة أخطاء اساسية تعد بمثابة الأوهام التي ينزلق فيها التفكيـر وهو بصدد البحث ، ونظراً لأن هذه الأوهـام أصبحت شائعـة في التفكير فقد وصفها بيكون بالاصنام Idols التي لا بد من تحطيمها وتخليص الذهن منها وهو يقبل على الطبيعة .

أ ـ أصنام القبيلة[1] Idols of the tribe وهي عامة بالنسبة للجنس البشري ، وتبدو في ميلنا لوضع نظام للعالم قبل التأكد من وجوده في الطبيعة ذاتها عن طريق الملاحظة المباشرة . مثال ذلك إننا نتجه الى التعميم من الحالات الموجبة التي نشاهدها دون أن نوجه اهتمامنا للحالات السلبية . كذلك ما يبدو من ميل لدينا لأن نخلع ذواتنا على الطبيعة ونتصورها متجانسة ، ونفرض عليها تصوراتنا التي تفتقر الى ما يساندها في الواقع التجريبي .

ب ـ أصنام الكهف[2] Idols of the Cave وهي خاصة بالأفراد فلكل فرد طريقته الخاصة في تفسير الطبيعة والنظر للاشياء من خلال بيئته وتعليمه وعاداته وتقاليده التي نشأ عليها ، وبالتالي فإن هذه العادات والتقاليد تؤثر في نظرتنا الموضوعية التي يجب ان نتبعها أثناء البحث .

حـ ـ أصنام السوق[3] Idols of the Market وترجع للاستخدام الخاطىء لألفاظ اللغة ، مما يترتب عليه كثير من الجدل والاختلاف ولهذا فإن بيكون يحذرنا من أخطاء استعمال اللغة في العلم . فاللفظ الواحد قد يحمل اكثر من معنى ، وقد يكون من بين المعاني ما هو غامض ، لذلك ينبغي ان نحدد الفاظنا ومعانيها تحديدا دقيقا حتى لا نقع في الخطأ .

د ـ أصنام المسرح[4] Idols of the Theatre وتتمثل : في سيطرة النظريات القديمة على العقول مما يجعلها لا تكتشف الحقيقة . والفلاسفة القدماء هم مصدر هذه النظريات ، والناس تتلقاها منهم كما يتلقى المشاهدون في المسرح آراء الممثلين . لذا فإن بيكون يوجه نقده الى التجريبيين والعقليين . فالتجريبيون لا يفعلون أكثر من تجميع الوقائع ، وهم في هذا يشبهون النمل . أما العقليون فيتحدثون عن نظريات لا صلة لها بالتجربة ، ومن ثم فإن آراءهم تشبه خيوط العنكبوت .

---

(1) Bacon, F., N.O. First Book, Aph. 41, 52.
(2) Ibid, Aph. 42, 53
(3) Ibid, Aph. 42, 59
(4) Ibid, Aph. 44, 62.

تلك هي الأصنام الأربعة التي ارادنا بيكون ان نحطمها قبل الاقبال على الطبيعة ونطهر العقل منها ، وهذا يعني ان نسير في تفسير الطبيعة وفق خطوات محددة يضعها بيكون في الجانب الإيجابي الذي يمثل نظريته الاستقرائية الجديدة .

٢ ـ نظرية المنهج عند بيكون (الجانب الايجابي) :

يذهب بيكون إلى أن الأشياء والظواهر الخارجية على درجة من التعقيد والتركيب . وتعقيد الطبيعة يمثل حجر عثرة أمامنا إذا أردنا ان نفهم اصولها او طبائعها البسطة Simple Natures او صورها Forms ، ومن ثم فإنه من الضروري ان نستعين بالتحليل لنقف على حقيقة الصور أو الطبائع البسيطة . فالانسان حين يتجه الى الطبيعة ليدرس ظاهرة ما ، يرى أن هناك جزئيات لهذه الظاهرة ، بمعنى ان الطبيعة تبدو له وكأنها متحققة في صور شتى ، كذلك فإننا حين نلاحظ الظاهرة نجد ان هناك حالات تبدو فيها ، وحالات أخرى تغيب فيها . وحتى نكتشف الصورة الحقيقية للظاهرة ، فإنه يتعين علينا ان نستخدم الاستقراء باعتباره المنهج الدقيق لفهم الصورة الحقيقية للاشياء، ذلك لأن الاستقراء « يفصل الطبيعة عن طريق العمليات الصحيحة للرفض والاستبعاد ، ثم ينتهي إلى النتيجة الايجابية بعد أن يجمع عددا كافيا من الحالات السلبية »[١] ، ومن ثم فالقيمة الحقيقية للاستقراء البيكوني تكمن في تتبع الحالات او الامثلة السلبية التي تعد من وجهة النظر العلمية أهم من الامثلة الايجابية المؤيدة للنتيجة . ولكننا نتساءل : اذا كان بيكون يسعى لمعرفة الصور الحقيقية للاشياء ، فإنه من الضروري ان يكشف لنا عما يعنيه بالصورة . فما هي الصورة اذن عند بيكون ؟

أ ـ معنى الصورة عند بيكون :

لقد عرف بيكون التصنيف الرباعي للعلل Causes إلى مادية وصورية وفاعلية وغائية ، وفهم أيضاً أن أرسطو ينسب العلل الأربع للعلم الطبيعي ، لأن المعرفة الحقة عنده تتمثل في معرفة العلل التي تفسر تغير الأجسام . ومع أن بيكون ـ كما سنرى ـ يتحدث عن العلة الصورية ، الا أنه يفهم منها شيئا يختلف عن فهم

---

(١) Ibid , Aph . 105 , P . 128.

أرسطو الذي اعتبرها قائمة في العالم التجريبي ، ويمكن التوصل إليها عن طريق المنطق . أضف الى هذا أنه فهم العلة الصورية عند أفلاطون على أنها تقوم في عالم المثل ويتم التوصل اليها باستخدام الجدل الصاعد . إن بيكون لم يقبل موقفي أرسطو وأفلاطون في فهم العلة الصورية ، ومع هذا وجدناه يحتفظ بلفظ الصورة Form باعتباره شائعا ومألوفا[1] ، ولأن المعنى الذي ينظر به للعلة الصورية يبدو في أنها تفضي الى انتاج طبيعة Nature جديدة أو عدة طبائع في جسم غير حاصل عليها ، وبهذا المعنى فان ، الصورة سبب ضروري لوجود طبيعة بسيطة معينة والصورة عند بيكون تتميز بخصائص وسمات معينة هي[2] .

١ - ان الصورة لا تعني فقط معرفة الطبيعة الجديدة التي توجد بالاقتران الثابت مع الصفة المعطاة ، حيث « لا يكفي الاقتران في الحضور وحده ، بل لا بد الى جانب ذلك من العزل ، فحيث لا يستطيع ألف مثل أن يثبت وجود الرابطة الضرورية بين « الصورة » المعينة والصفة « ص » يستطيع مثل سلبي واحد أن ينفي تلك الرابطة بينهما[3] .

٢ - ان الصورة ليست تصورا مجردا وانما هي خاصية فيزيائية ، أو طبيعية بمعنى أن الصورة تظهر لنا في قائمة الحضور ولا تظهر في قائمة الغياب . ولكن هل يمكن ان نستخرج الصور الخفية او غير الملاحظة مثل العمليات الذرية ، من قائمة الحضور ؟ ان بيكون يفهم ان المعرفة التفصيلية للطبيعة سوف تتضمن عمليات خفية ، وهو مدرك لهذه المشكلة ، ولذا وجدناه يستعين بالشواهد المميزة Prerogative Instances التي تساعد الذهن في التوصل لتفسير الطبيعة وفهمها ولتعيين الصورة التي نبحث عنها ، وبالتالي يمكن الاستدلال من الطبائع الملاحظة الى غير الملاحظة ، وهو ما نجده في مثال الحرارة ، وهذا الاستدلال يقودنا الى القطاف الاول .

---

(١) Ibid , Second Book , Aph . 2, p . 137 .

(٢) Hesse , M, . Francis Bacón », in **A Critical History of Western Philsophy** , ed . by D . J . O'Connor , The Free Press , London , 1964 , P. 143 .

(٣) دكتور زكي نجيب محمود ، المنطق الوضعي ، حـ ٢ ، ص ١٩٠ .

٣ ـ ان الصورة ليست وصفا رياضيا ، فقد كان بيكون يعتقد ان المكان الحقيقي للرياضيات ، ليس بين المبادىء الدنيا للسلم الاستقرائي التي تهتم بما هو عياني ؛ بل ان مكانها الحقيقي بين المبادىء العليا التي تهتم بالعموميات .

٤ ـ ان صورة الطبيعة المعطاة ليست فقط تحديدا نوعيا للطبيعة الأكثر عموما ، وإنما هي تعكس طبيعة الاشياء في علاقتها بالعالم الطبيعي .

٥ ـ ان بيكون ينظر الى القانون على أنه الصورة ، ومن ثم فهو تفسير علّي لظاهرة ما أو عدد من الظواهر يكشف عن (صورة) تلك الظاهرة »[١] .

ب : **مرحلة الكشف عن الصورة :**

يذهب بيكون إلى أن الاستقراء الذي يتجه الى الطبيعة لفهم الظواهر يبدأ بخطوة الملاحظة والتجربة ، فيجمع الملاحظات ويصنفها في قوائم ثلاث هي :

قوائم الحضور والغياب ودرجات المقارنة وقد زودنا بيكون بمثال الحرارة الذي كان يبحثه كنموذج لطريقة تصنيف الملاحظات في القوائم الثلاثة .

١ ـ قائمة الحضور[٢] Table of Presence وفيها يقوم بتسجيل الحالات الموجبة Positive Instances التي توجد فيها الظاهرة . وقد أحصى بيكون في هذه القائمة سبعا وعشرين مثالا خاصا لوجود الحرارة .

٢ ـ قائمة الغياب[٣] Table of Absence وتسجل فيها الحالات التي تغيب فيها الظاهرة ؛ فاذا كنا في قائمة الحضور قد أحصينا الحالات الموجبة س ، ص ، هـ ، . . . التي تظهر فيها الحرارة ، فإننا في قائمة الغياب نحصي الحالات السالبة Negative Instances التي تغيب فيها الحرارة ولتكن س ، ص ، هـ . . . . مثال ذلك ان القمر والنجوم والكواكب تضيء ، ومع هذا تفتقر للحرارة التي نجدها مثلا في الشمس عبر أشعتها .

---

(١) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ٦٦ .
(٢) Bacon , F., op . cit . pp . 140 - 141
(٣) Ibid , pp . 141 - 145.

٣ ـ قائمة درجات المقارنة[١] وفيها نقوم بتسجيل الحالات التي تحضر فيها الظاهرة ، عن طريق الاشارة الى تغيرها او اختلافها مع درجة الحرارة . وهنا وجدنا بيكون يقدم لنا واحدا وأربعين مثالا لزيادة ونقصان الحرارة .

يتضح لنا من قوائم بيكون ان دور الباحث يبدو في جمع أكبر عدد ممكن من الملاحظات عن الظاهرة قيد البحث ، ثم يقوم بترتيبها وتصنيفها ، فيضع في كل قائمة الحالات التي تلائمها . ففي قائمة الحضور تسجل الحالات التي تتفق فيها الشواهد عن الظاهرة المدرسة . وفي قائمة الغياب نحصل على الشواهد التي تغيب فيها الظاهرة ، ثم يتجه الباحث في قائمة درجات المقارنة الى تعيين الاختلافات وهذه الخطوة إنما تتم توطئة لتطبيق منهج الحذف او الاستبعاد .

حـ ـ منهج الحذف او الاستبعاد :

يذهب بيكون الى أن الاستقراء الجيد الذي يفيد في الكشف والبرهان في مجال الفنون والعلوم هو الذي ينبغي ان يفصل طبيعة الاشياء بالرفض أو الاستبعاد الدقيق وما يعنيه بيكون بهذا المنهج يتمثل في أمرين[٢] الاول ؛ إذا ظهرت حالة واحدة سالبة تخالف الملاحظات التي سبق التوصيل اليها فلا بد من رفض القانون الذي تأسس بناء على الملاحظات الأولى ، لأنه مهما كان عدد الامثلة التي تؤيد القانون فإن ظهور حالة سالبة واحدة كافية لرفضه تماما . أما الامر الثاني فيتمثل في أن اثبات قانون ما يكون باثبات ان كل القوانين والنظريات المعارضة له خاطئة .
وهنا نجد ان بيكون ينظر الى القانون العلمي باعتباره تفسيرا عليا للملاحظات والتجارب ، مستندا الى ان مبدأ العلية كلي ؛ ومن ثم اعتبر هذا المبدأ مقدمة مسلم بها ، هذا من جانب . كما أن منهج الاستبعاد ارتبط عند بيكون بالحتمية الكلية في العالم ، فكل حادثة من الحوادث في الطبيعة تتحدد عن طريق حادثة أخرى سابقة عليها .

والواقع إن نظرية بيكون في المنهج وجدت كثيرا من النقد والاعتراض من

---

(١) Ibid , pp . 141 - 145

(٢) محمود فهمي زيدان ؛ المرجع السابق ، ص ٦٥ ـ ٦٧ .

جانب المناطقة فيما تلاه من العصور . فنحن نجد ان بيكون لم يشر في متن منهجه لخطوة الفرض باعتبارها من مراحل المنهج الأساسية . وقد فسر « هيبن »[1] موقف بيكون هذا من الفرض بأنه كان يعتقد أن الفروض تفضي إلى أغاليط وهذا مما جعله يهتم بالملاحظة والتجربة دون الفروض . على حين ان « مايرسون »[2] يؤكد ان ما جعل بيكون يستبعد الفروض من مجال البحث العلمي ، يتمثل في رأيه القائل بأن الاكتشافات العلمية يمكن التوصل اليها عن طريق استخدام الاستقراء كعملية ميكانيكية . كذلك فإن استبنج[3] وبراون[4] يشتركان في أن بيكون لم يدرك أهمية أن تكون الملاحظات او التجارب موجهة بالفرض العلمي . لكن جيفونز »[5] يشير من جانب آخر الى أن بيكون لم يغفل قيمة التوقعات الفرضية Hypothetical Anticipations فقد أشار إليها بطريقة عرضية ، فكأن فضله الأكبر يتمثل فيما كان يقوم به من جمع أكبر عدد ممكن من الوقائع وتصنيفها، مما يضفي عليها قيمة تاريخية في نطاق تاريخ العلم .

إن ما يمكن تأكيده الآن ان بيكون اهتم بالملاحظة والتجربة وبذا وجه انظار الباحثين الى أهمية المنهج الذي يبدأ دراسته للظواهر من الخبرة الحسية . لكنه مع هذا لم يفطن لدور التصورات الرياضية والاستدلال الرياضي كأدوات جيدة يمكن للمنهج الاستقرائي ان يتزود بها ، كما أن أنكاره للفروض إنما نتج من حذره الشديد في قبول آراء لم تمحصها التجربة ، رغم انه استخدم الفرض العلمي دون أن يدري .

ثانيا : جون ستيوارت مل وتحقيق الفروض :

انتهى جون ستيوارت مل في القرن التاسع عشر الى تقنين مجموعة من الطرق

---

(١) Hibben, J. G., **Inductive Logic**, P. 163

(٢) Meyrson E., **Identity And Reality**, Eng. trans. by Kata Loewebery, Cearge Allen and unwin LTD, London, 1930, p. 391.

(٣) Stebbing, L. S., **A Modern Introduction to Logic**, pp. 490 - 491.

(٤) Brown, G. B., **Science : Its Method And Its Philosophy**. George Allen and Unwin LTD, 1st ed. London, 1950, pp. 78 - 94.

(٥) Jevons, W. S., The Principles of Science, p. 506.

المنطقية التي إعتبرت بمثابة طرق لاختبار الفروض التي يتقدم بها العالم أو الباحث كتفسير أولي للظاهرة المدروسة . وكما يرى « مل » فإن هذه الطرق وسيلة مشروعة للتأكد من صحة الفروض ، فضلا عن أنها تنقل الفرض من وضعه كتفسير مؤقت الى مرحلة كونه قانوناً .

والواقع أنه كما أشرنا من قبل ، فإن مل كان يفهم من الفرض انه إفتراض نتقدم به لاستنباط نتائج مطابقة للوقائع التي نعلم أنها حقيقية ، فالنتائج التي تستنبط من الفرض هي التي تحدد مدى صدقه أو كذبه . عن طريق ما نكتشفه من تطابق بين النتائج والوقائع الخارجية . ولذا فان الفرض عند مل يرتبط بالبحث في علة الظاهرة ، ومن ثم تصبح الفروض منطوية على التفسير العلّي .

يشترط مل التحقيق التجريبي لقبول الفرض ، ويرى أن هناك طرقاً تكشف عن كيفية اختبار الفرض الذي يقدم كاقتراح أوليّ أو تفسير للظاهرة . فإذا كشفت طريقة الاختبار عن مطابقة الفرض للوقائع التي جاء لتفسيرها انتقل من حالة كونه اقتراحاً مؤقتاً إلى قانون علمي .

وقد تناول المناطقة بعد « مل » طرقه بالشرح والتحليل والنقد . ولا نجد خلافاً يذكر بينهم حول وظيفة أو قيمة هذه الطرق ، لكن الخلاف الوحيد بين بعض الباحثين(١) يتمثل في عدد الطرق التي حددها ، « مل » مما جعلهم يتجهون

---

(١) العنوان الذي وضعه « مل » لطرق اختبار الفرض هو « الطرق الأربعة للبحث التجريبي » والواقع أننا نجد « مل » يصنف هذه الطرق كما يلي :

١ ـ طريقة الاتفاق
٢ ـ طريقة الاختلاف .
٣ ـ طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف
٤ ـ طريقة البواقي .
٥ ـ طريقة التغير الاقتراني .

ولكن وإن كنا نجد تناقضا بين العنوان الذي اندرجت تحته هذه الطرق ، والذي يشير إلى أنها أربعة ، وبين تناولها في خمسة تصنيفات ، إلا أن « مل » في حقيقة الأمر لم يجد مبررا للقول بمثل هذا التناقض . والسبب في ذلك أنه يرى تكاملا بين طريقتي الاتفاق والاختلاف ، وهذا ما جعله ينظر الى العلاقة بين هاتين الطريقتين ، على إنه من الممكن وضعهما في قانون جديد ، يجمع بين الطريقتين ، الأمر الذي من أجله يقرر ان الأمثلة التي تنسحب على طريقة الاتفاق تصلح كذلك لطريقة الاختلاف .

الى مناقشتها بطريقة جدلية، أكثر من تقييمها بصورة دقيقة .

وما نلاحظه ان « مل » لم يبتكر الطرق التي صنفها بصفة نهائية ، فقد سبقه « بيكون » ، في هذا الميدان ، رغم أن محاولته لم تكن سوى محاولة أوليّة للتقدم بالبحث العلمي خطوة الى الأمام ، في وقت غاب فيه المنهج العلمي . هذا إلى جانب أن « مل » وفق رأي « براون »[1] اطلع على مؤلف « هيرشل »Herschel الذي صنفه في الفلسفة الطبيعية بعنوان :

«A Priliminary Discourse on the study of Natural Philosophy» ،(١٨٣٩) وكذلك المقالة التي نشرها «ويلز» Wells بعنوان Essay on Dew (١٨١٤)، حيث نجد تطبيقات دقيقة لكل الطرق التي ذكرها «مل» في منطقه . وقد تمثلت محاولة «مل» في التحليل المنطقي لهذه الأبحاث، ثم محاولة التركيب بينها مرة أخرى في إطار المنطق، فما هي إذن، تلك الطرق التي حددها «مل»؟

ومن المناطقة من تبين في دراسته لطرق « مل » مثل هذا الرأي ، ومنهم من ذهب الى وجهات نظر أخرى . فقد تناول « ريد » بالشرح والتحليل اربعة طرق فقط ، واستبعد طريقة الجمع بين الأتفاق والاختلاف، على اعتبار أنها ليست طريقة جديدة ، ولا تقرر أكثر مما تتضمنه الطريقتان كل على حدة .

Read , C., **Logic Deductive and Inductive** ,pp . 206 - 210 .

لكن « هيبن » يتناول طرق « مل » كما هي ، ويشير الى ان « مل » قصد وضعها القائم ، وبالتالي ينبغي ان نعالجها بنفس معالجة مل لها .

Hibben , C., **Inductive Logic**, pp . 84 - 85 .

ويتفق « براون » مع « هيبن » في رأيه ، ولكنه يقرر ان طريقتي الاختلاف والتغير الاقتراني ، أهم طرق « مل » على الاطلاق .

Brown , C. B., **Science : Its Method and Its Philosophy** ,, pp . 115 - 116.

أما استبنج فقد ذهبت الى راي مخالف تماما لكل هذه الآراء ، لأنها ترى أن طريقةالبواقي طريقة غير أصيلة، وبالتالي اقحمت على المنهج الاستقرائي ، ولهذا ينبغي حذفها .

Stebbing , L S., **A Modern Introduction to Logic** , p . 333 .

(1) Brown , G. B ., OP . Cit . pp . 122 - 123 .

وتتفق استبنج « مع « براون » في القول بأن « هيرشل » استخدم هذه الطرق من قبل ، إلا ان « مل » تناول الموضوع من زاوية مختلفة تماما ، لأنه اهتم بطرق البرهنة على الكشف .

Stebbing , L. S., OP . cit , p . 332 .

١ ـ طريقة الاتفاق : The Method of Agreement

يقول مل في تحديده لها : « إذا كان هناك ظرف واحد مشترك اتفقت فيه حالتان ، أو أكثر ، للظاهرة قيد البحث ، فإن هذا الظرف الوحيد الذي اتفقت فيه الحالات يعد علة الظاهرة أو سببها »(١) . فإذا وجدنا الظاهرة التي نبحث عنها ولتكن س ، تحدث في الحالات الآتية : ص هـ و ، ص ل ع ، ص ن م ، فإننا نقول إن العنصر المشترك ص علة حدوث س .

يزودنا « مل »(٢) بمثال لطريقة الإتفاق يقول فيه : إذا أصيب شخص ما برصاصة نافذة في قلبه فقتل على الفور ، فإننا نقول إن الرصاصة التي أصابته هي التي أدت الى مصرعه. هذاالإستنتاج نتوصل اليه من بحثنا لظروف الشخص قبل أن يصاب والظروف التي مرت به حتى أصابته . وهنا فإننا نجد أن الظروف متشابهة في الحالتين ، عدا ظرفا واحدا فقط يتمثل في أصابته بالرصاصة التي أدت الى مصرعه ، مما يجعلنا نقول ان الرصاصة علّة القتل .

ويلاحظ على هذه الطريقة ما يلي :

أ ـ انها تهتم بالكشف عن الإرتباطات العلية ، عن طريق معرفة جوانب الإتفاق بين الحالات الموجبة ، بحصر الحالات التي نلاحظها لتتابع العلة والمعلول معاً .

ويرى هيبن(٣) ان هذه الطريقة تعد أيضاً إحدى طرق الحذف ، لأنه عن طريق تنويع الحالات ، يمكن ان نحذف الحالات العرضية ، ونستبقي الحالات الأصلية التي بينها عنصر مشترك ، ومن ثم فإنها تكشف عن العنصر الثابت في كل صور التغير.

ب ـ تكمن أهمية طريقة الإتفاق في اقتراح الفروض لمعرفة العلّة ، كما تؤدي الى معرفة قوانين الظواهر القائمة على أساس الإرتباط العلّي وملاحظة الإطرادات

---

(١) Mill , J. S., **A System of Logic** , p . 255 .

(٢) Ibid , p . 256 .

(٣) Hibben , J. G., op . cit , p . 90.

في الطبيعة[1] . وبهذا المعنى تستخدم لتأييد القانون الذي نبحث عنه عن طريق الإحصاء البسيط[2] .

جـ ـ إن طريقة الإتفاق يشوبها بعض التعقيد ، ذلك لأن الطبيعة لا تكشف لنا عن الإرتباطات العلّية بين الظواهر بالصورة التي حددها مل ، لأنه قد يوجد معلول يمكن ان يؤدي اليه أكثر من علة ، ومن ثم فظواهر الطبيعة متداخلة ومتشابكة ، بحيث لا يمكن ان نلاحظ مباشرة الارتباط بين العلة والمعلول[3] . هذا إلى جانب أنها تعتمد على الحالات الموجبة دون الحالات السالبة .

٢ ـ طريقة الاختلاف The Method of Difference

يضع « مل » قاعدة هذه الطريقة على النحو التالي :

« إذا وجدت الظاهرة في حالة ولم توجد في الأخرى ، فإن اشتراك الحالتين في كل الظروف ، بإستثناء ظرف واحد لا يوجد إلا في الثانية وحدها ، يعني أن الظرف الوحيد الذي إختلفت فيه الحالتان هو سبب ، او علة الظاهرة ، أو أنه جزء لا ينفصل عن علة الظاهرة[4] .

معنى هذا أن طريقة الاختلاف تقتضي وجود حالتين متشابهتين تماما في كل الظروف ، بإستثناء جانب واحد من جوانب الإختلاف بينهما . فإذا لاحظنا ان :

الحالة الأولى	س ص هـ وتعقبها الحالة ل م ن
الحالة الثانية	ص هـ و تعقبها الحالة ل م

فإنه يمكن القول إن س علة ن ، لأن إختفاء س في الحالة الثانية . أعقبه إختفاء العنصر ن .

إننا إذا كنا في طريقة الإتفاق نقارن ظواهر مختلفة ، لنرى الحالة التي تتفق فيها

(١) Mill, J. S., op. cit, p. 356.
(٢) Read, C., **Logic Deductive and Inductive**, p. 208.
(٣) Hibben, J. G., op. Cit. p. 96.
(٤) Mill, J. S., op. cit, p. 256.

هذه الظواهر ؛ فإن طريقة الإختلاف تقوم على أساس المقارنة بين ظاهرتين لنرى ما تختلفان فيه .

ومن ثم فإن « هيبن »(1) يرى ان المسلمة الأساسية لطريقتي الإتفاق والاختلاف تتمثل فيما يلي : ما يمكن حذفه من الحالات المختلفة لا يرتبط بالظاهرة التي نبحثها بأي علاقة عليه ، اما ما يمكن حذفه فإنه يرتبط بالظاهرة إرتباطاً علياً .

وتستخدم طريقة الاختلاف بنطاق واسع في مجال العلوم والأبحاث التجريبية والفسيولوجية ، بل إن « براون »(2) يرى أنها أهم طرق « مل » على الاطلاق ويمكن ان نتبين اهمية هذه الطريقة من مثال زودنابة « كلود برنار »(3) حيسن اراد دراسة دور السكر في التغذية وكيفية استهلاكه في الجسم . يقول « برنار » « ولحل هذه المسألة كان من الواجب البحث عن وجود السكر في الدم وتتبعه في الأوعية المعوية التي إمتصته ، بقصد الوصول بطريقة قاطعة الى تحديد الموضع الذي يستهلك فيه وتحقيقاً لتجربتي أطعمت كلباً حساء من لبن فيه سكر ، ثم قمت بتشريح الحيوان قبل إنتهاء عملية الهضم ووجدت ان دم الأوعية فوق الكبدية ، والذي يمثل مجموع دم الأعضاء المعوية والكبد ، كان يحوي سكراً . . . ولكنني قمت بالتجربة المقارنة لأنني أعتقد مبدئياً بضرورتها المطلقة . . . (حيث) تناولت كلباً آخر لاطعامه لحماً ولأقارنه بالكلب الذي أطعم الحساء بالسكر مع مراعاة خلو الطعام الأول من أية مادة سكرية أو نشوية . ثم قمت بتشريح الحيوان أثناء الهضم وبفحص دم الأوردة فوق الكبدية على سبيل المقارنة ، وكم كانت دهشتي عظيمة عندما وجدت ان دم الحيوان الذي لم يأكل سكراً كان يحتوي أيضا على السكر » .

التجربة التي يذكرها لنا «برنار» تعد تجربة مقارنة تنصب على اكتشاف الاختلاف بين الحالة الأولى والثانية ، لأنه قام بحذف الحساء الذي يحتوي على لبن فيه سكر في الحالة الثانية ، لاعتقاده بأنه ربما كان العلة في ظهور السكر في الدم ومع هذا فقد وجد أن دم الأوردة فوق الكبدية يحتوي على السكر وهذا يعني أن حذف

(1) Hibben, J. G., op. cit, p. 104.
(2) Brown, G. B., op. cit.
(3) كلود برنار ، المدخل الى دراسة الطب التجريبي ، ص ١٩٢ .

العلة لم يستتبعه غياب المعلول.

ولكن يلاحظ على طريقة الاختلاف عند مل ما يلي :

أ ـ أنها الطريقة الأساسية في طرق مل حيث يمكن رد الأولى اليهـا، ولكنها «ليست بالطريقة الجديدة التي اكتشفها مل ولم يكتشفها أحد من قبله فقد رأينا من قبل أن فرنسيس بيكون سبقه إليها»[١]، فهي تقوم في جوهرها على التجارب السالبة.

ب ـ إن صورة طريقة الاختلاف تحدد في شكل قياس شرطي منفصل حيث:

علة س إما أن تكون ل أو م أو ن . . .

لكن علة س ليست ل أو م . . .

إذن علة س هي ن.

وهنا نجد أن مل «إما ان يسلم بقوة الاستدلال القياس وقدرته على إحراز التقدم العلمي وإما أن ينكر طريقة الاختلاف»[٢]. ولما كان مل قد نقد القياس لعقم نتيجته فهو «إما ان يسحب هذا النقد، وهو لا يستطيع سحبه لأنه أقام الاستقراء على أساس ان يحل محل القياس كمنهج في البرهان، وإما ان ينكر طريقة الاختلاف وهو لا يستطيع وإلا تتقوض نظريته في تحقيق الفروض»[٣] وهكذا انتهى مل إلى موقف حرج.

٣ ـ طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف:

وهي لا تختلف في أساسها عن طريقتي الاختلاف والاتفاق معاً .

٤ ـ طريقة البواقي The Method of Residues

وتقرر أنه إذا أسقطنا من أي ظاهرة ذلك الجزء الذي سبق معرفته بالاستقراء على أنه السبب في إنتاج مقدمات معينة .«فإن ما يتبقى من الظاهرة يعد سبباً

(١) محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص ٩٧ .
(٢) المرجع السابق، ص ٩٧ ـ ص ٩٨ .
(٣) المرجع السابق، ص ٩٨ .

للمقدمات التي لدينا»[١] فإذا كانت لدينا الظاهرة س ص هـ التي تعرف دائماً أنها مسبوقة بالظاهرة ل م ن ، وكنا نعرف من نتيجة الاستقراء السابق أن العنصرين م ن علة العنصرين ص هـ، فإن العنصر ل الذي لدينا علّة الباقي س، في الظاهـرة س ص هـ.

ويرى «مل» أن هذه الطريقة ليست سوى تطوير وتعديل لطريقة الاختلاف، كما وأنها من أهم الطرق المؤدية للكشف العلمي. ويمكن لنا ان نقف على أهمية طريقة البواقي من تتبعنا لمثال اكتشاف الكوكب «نبتون»[٢] فقد وجد الفلكيون من خلال ملاحظاتهم، أن هناك إنحرافاً في مدار الكوكب «أورانيوس» ، كما لاحظوا ان تطبيق القوانين الفلكية لا تنسحب على هذا الكوكب، وهذا هو الفارق الوحيد بين «أورانيوس» وبقية الكواكب . لكن لوفرييه Le Verrier حاول تفسير هذا الانحراف بفرضه القائل إن الاضطراب في مدار «أورانيوس» يرجع الى وجود كوكب سيار آخر مجهول، لم يلاحظ بعد، لبعد المسافة بيننا وبينه من جهة، ولضعف ضوئه من الجهة الأخرى. وقد تمكن العلماء بعد ذلك من اكتشاف «نبتون» في الموضع الذي حدده له «لوفرييه» .

وما يلاحظه «هيبن»[٣] على طريقة البواقي أنها طريقة استنباطية تستند الى «قانون السبب الكافي» Law of sufficient Reason ولكن هذا لا يعني أنها ليست إستقرائية بالمعنى الدقيق للاستقراء، لأنها تفترض قيام الاستقراء في مرحلة سابقة على الاستنباط، وهذا ما يجعلها تفضي بالعالم الى مزيد من التجارب والأبحاث، بناء على اقتراحات او فروض مسبقة، وتلك وظيفة أخرى من أدق وظائفها.

رابعا : طريقة الاقتران في التغير

The Method of Concomitant variation

يحدد « مل » هذه الطريقة بقوله :

«مهما كانت الظاهرة متغيرة بصورة ما، كلما تغيرت ظاهرة أخرى ، بنفس

---

(١) (1) Mill, J. S., op. cit. p. 260.

(٢) محمود قاسم ، المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ١٧١ ـ ص ١٧٢

(٣) (3) Hibben, J. G., **Inductive Logic**. pp. 147 - 148.

الصورة التي تغيرت بها الأولى - فهي إما علّة أو سببا لهذه الظاهرة، أو أنها ترتبط بها ارتباطاً علياً»[١].

ويعبر عن طريقة الاقتران في التغير رمزياً بالصورة الآتية:

إذا كلما تغير العنصر س في الظاهرة س م ن إلى س$_1$، س$_2$، س$_3$ . . . تبعه تغير في العنصر ص في الظاهرة ص م ن إلى ص$_1$، ص$_2$، ص$_3$، . . . فإننا نقول إنه توجد علاقة علّية بين العنصرين س، ص.

وينظر المناطقة الى هذه الطريقة على أنها أهم طرق مل على الاطلاق، بل إن «براون» يعتبرها - بالاضافة إلى طريقة الاختلاف - إضافة أصيلة من جانب «مل» وترجع أهميتها الى طابعها العلمي، لأنها تعبر عن الاقتران بين الظواهر بطريقة كمية[٢]. فالعلوم التجريبية المتقدمة تتجه الى التعبير عن العلاقات بين الظواهر في صيغ كمية، أي في معادلات تكشف لنا عن قيمة متغير بدلالة متغير آخر، مثال ذلك قانون « بويل » Boyle للغازات الـذي يحدد العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه، في صيغة دقيقة تقرر، ان الضغط والحجم يتناسبان عكسيا في درجة الحرارة الثابتة. هذا القانون يوضع في الصورة الرمزية:

الضغط × الحجم = مقدار ثابت

أي أن:

ض × ح = ثابت

لأن الحالات التجريبية للعلاقة بين الضغط والحجم دلت علـى أنه بمضـاعفة الضغط الواقع على كمية معينة من الهواء، انخفض حجمه الى النصف، وبمضاعفة الضغط ثلاث مرات، انخفض الحجم الى الثلث هكذا.

وبما أنه يمكن التعبير عن الضغــط بدلالة الحجم، بمعنى ان نلاحظ التغير في الضغط عند حدوث تغـير مصاحب في الحجم. فـان هذه العـلاقة الكميـة يمكن

(١) Mill, J. S., op. cit, p. 263.

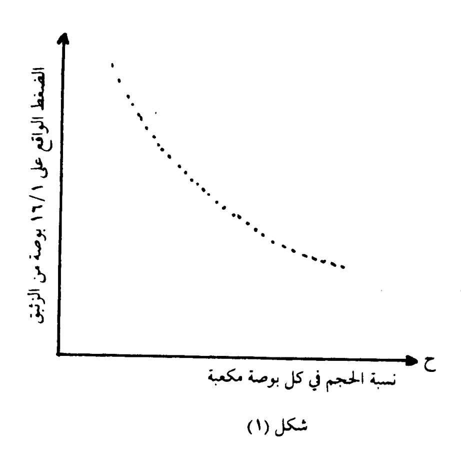
(٢) Hibben, J. G., **Inductive Logic** p. 132.

التعبير عنها في رسم بياني Graph يمكن ان نكتشف عند أية نقطة فيـه قيمة متغـير بدلالة الآخر (أنظر شكل ١).

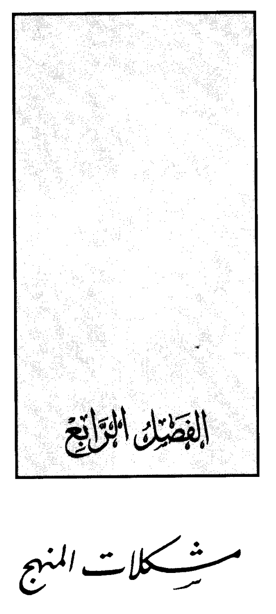
ومن ثم فإن طريقة الاقتران في التغير، تعتبر من بين طرق «مل»، طريقة لاختبار الفروض التي يضعها العالم، ثم للانتقال الى مرحلة القانون.

ح	ض	ح	ض
٤٨	٢٩ ١٦/٢	٢٤	٥٨ ١٦/١٣
٤٦	٣٠ ١٦/٩	٢٣	٦١ ١٦/٥
٤٤	٣١ ١٦/١٠	٢٢	٦٤ ١٦/١
٤٢	٣٣ ١٦/٨	٢١	٦٧ ١٦/١
٤٠	٣٢ ١٦/٥	٢٠	٧٠ ١٦/١١
٣٨	٣٧	١٩	٧٤ ١٦/٣
٣٦	٣٩ ١٦/٥	١٨	٧٧ ١٦/١٤
٣٤	٤١ ١٦/١٠	١٧	٨٢ ١٦/١٣
٣٢	٤٤ ١٦/٣	١٦	٨٧ ١٦/١٤
٣٠	٤٧ ١٦/١	١٥	٩٣ ١٦/١
٢٨	٥٠ ١٦/٣	١٤	١٠٠ ١٦/٧
٢٦	٥٤ ٦٦/٥	١٣	١٠٧ ١٦/١٣

درجات المقارنة بين الضغط والحجم عند ثبوت درجة الحرارة العلاقة بين الضغط والحجم بيانيا.


الضغط الواقع على ١٦/١ بوصة من الزئبق
ح
نسبة الحجم في كل بوصة مكعبة

شكل (١)



مشكلات المنهج

المنهج الذي تتبعنا خطواته وأبعاده في ميدان العلوم الطبيعية يستند إلى الاستقراء الذي ينتقل من قضايا جزئية تشير إلى ما نلاحظه ، إلى نتائج كلية تتضمن وقائع أو ظواهر أخرى سوف تحدث في المستقبل ولم تلاحظ بعد . فالملاحظات التي نقوم بها في ميدان العلم نضعها في صورة قضايا ، ثم نقوم بتركيب هذه القضايا في صورة استدلالية نطلق عليها « الاستدلال الاستقرائي » Inductive Inference . فمقدمات هذا الإستدلال تمثل الجزئيات التي قمنا باستقراءها من الواقع عن طريق الملاحظة والتجربة ، أما نتيجة الاستدلال فتعبر عن القانون العام الذي تندرج تحته الجزئيات التي شاهدناها . وهنا تنشأ مشكلة هامة كانت ولا زالت موضع اهتمام المناطقة ، وهي أن القانون أو التعميم Generalization الذي جاءت به نتيجة الاستدلال الاستقرائي لا يمثل ما شاهدناه فحسب ، وإنما يعبر أيضاً عن الوقائع التي سترد علينا في المستقبل . فهل يمكن أن نحكم بأن وقائع المستقبل أو حوادثه ستكون مشابهة لوقائع الحاضر ، ونحن لم نشاهدها بعد ؟ وما هي مشروعية الانتقال من الملاحظات التي تنصب على حالات جزئية محدودة نشاهدها في الطبيعة إلى قوانين تنطوي على حالات غير محدودة ولم نشاهدها ؟ بمعنى آخر ، هل يمكن تبرير الكلي على أساس استدلال استقرائي من الجزئي ؟

لقد ظل المناطقة على اعتقادهم الراسخ في صحة هذا الانتقال من وقائع الحاضر إلى وقائع المستقبل ، حتى جاء هيوم وبدأ ينظر للمسألة بصورة تتفق مع الواقع التجريبي وطبيعته . من هنا بدأ حديث المناطقة وفلاسفة العلم عن مشكلة الإستقراء Problem of Induction.

هيوم ومشكلة الاستقراء :

تكشف لهيوم أن استدلالات الفلاسفة المتعلقة بالواقع تقوم في أساسها على علاقة العلة والمعلول Cause and effect. فالمفهوم الشائع يؤكد أننا حين نواجه واقعة جديدة لا نعرفها ، نقوم بتبريرها على أساس ما سبق ملاحظته . مثال ذلك إذا كنا نشاهد حادثة (أ) ولا نعرف سببها ، فإننا نقول أن علتها (ب) لما سبق لنا ملاحظته في مرات سابقة من أن (ب) تكون متبوعة دائماً بوجود (أ)، فلا يمكن أن تحدث (أ) دون أن تكون (ب) سبباً في حدوثها ، أي علة لها . فالعلاقة بين الحادثتين إذن علاقة علة بمعلول .

لقد وجد هيوم أن الفلاسفة من أصحاب المذهب العقلي يتخذون هذا الموقف منطلقاً لهم ، معتقدين أن العلية مبدأ قبلِّي apriori مستقل عن الخبرة وأنه ضروري ، من هنا تساءل هيوم عن أصل هذا المبدأ ، وحقيقة الصفة القبلِّية الضرورية التي لصقت به .

يرى هيوم[1] أن قوام معرفتنا انطباعات حسية Impressions وأفكار Ideas . أما الانطباعات الحسية فتنقلها لنا الحواس بعد مواجهتنا للعالم الخارجي ، على حين أن الأفكار تعد بمثابة صور خافتة للانطباعات ، ومن ثم فإن « للانطباعات السبق دائماً على الأفكار المطابقة لها . وذلك لأن أفكارنا لا تظهرنا على انطباعاتها المطابقة لها . . (كما) أن الانطباع يقابله على الدوام فكرة تماثله ، ولا تختلف عنه إلا في القوة والحيوية »[2] فإذا كنا نشاهد حيواناً مفترساً ، فإننا نكتسب إنطباعاً

---

(1) Hume, D., **Enquiries Concerning the Human Understanding**, 2nd ed. Oxford, 1936, Sec. 11, P. 18.

(2) محمد فتحي الشنيطي ، فلسفة هيوم بين الشك والاعتقاد ، مكتبة القاهرة الحديثة ، ط ٢ ، ١٩٥٧ ، ص ١٦٨ .

حسياً ، يتحول بعد غيبة هذا الحيوان عن أبصارنا ، إلى صورة ذهنية تصبح بمثابة فكرتنا عنه . فكأن التمييز بين الإنطباع والفكرة مرده إلى درجات الشدة والحيوية . فالإنطباعات أشد قوة وحيوية من الأفكار ، ولها السبق دائماً عليها ، وما الفكرة إلا إنعكاس لإنطباع حصلنا عليه من الحس . وبذا فإن الإنطباع يقابله دائماً فكرة تماثله ومطابقة له . كذلك لا بد وأن تكون الفكرة التي لدينا مطابقة لإنطباع حسي معين سبق أن وجد في الحس . فإذا نشأت لدينا فكرة ليس لها انطباع حسي مقابل اعتبرت فكرة زائفة .

من هذا المنطلق يمضي هيوم في اتجاهه التجريبي لتحليل تصوراتنا ، ومن بينها تصور العلية الذي اتضح له أنه ليس تصوراً بسيطاً كما ذهب إلى ذلك دعاة المذهب العقلي ، وإنما هو تصور يكشف لنا عن ثلاث أفكار أساسية يتضمنها وهي[1] السبق والجوار المكاني والضرورة . وتعد فكرة الضرورة أهم هذه الأفكار جميعاً ، لأنها صفة أساسية ضمنها العقليون فهمهم الأساسي للعلية .

لقد اتضح لهيوم أنه « لا يمكننا القول بأن مجرد تحليل العلة يتضمن وجود المعلول كأحد عناصرها »[2] لأن المعلول متميز عن علته ، وعلى هذا فإنه لا يمكن منطقياً القول بأنه متضمن فيها[3] . هذا الى جانب أنه بما أن الحادثتين متميزتان فإنه لن يوجد أي تناقض منطقي في اثبات إحداها وانكار الأخرى[4] . وهنا نجد أن علاقة العلية لا تكشف عن ضرورة منطقية ، ويصبح القول بأن لكل حادثة علة ، مرده إلى التجربة ، حيث لا يمكننا قبول هذه القضية على أساس أنها تحليلية[5] . وحتى نعرف مصدر الضرورة التي ذهب إليها العقليون ، ننظر في المثال الآتي : إننا حين نشاهد أن الحادثة (أ) كانت متبوعة في احدى المرات بالحادثة

---

(1) Hume, D., **A Treatise of Human Nature,** Sec. II, Sec. III.

(2) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ١٠٥ .

(3) Ayer, A. J., **The Central Questions of Philosophy,** Weidenfield and Nicolson, London, 1973, P. 138

(4) Ibid.

(5) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ١٠٣ .

(ب)، فلا يمكن أن نقرر يقيناً أن هناك علاقة ارتباط ضروري بين (أ)، (ب)، ولكن إذا وجدنا أنه كلما حدثت (أ) كانت متبوعة دائماً بحدوث (ب)، فإننا نقرر أن هناك علاقة ارتباط ضروري بين (أ) ، (ب) نتيجة لتكرار حدوث (ب) كلما حدثت (أ) وعلى هذا فإننا نحكم بوجود علاقة ضرورية بين (أ) و(ب). الموقف هنا ، كما يرى «هيوم»، يتمثل في أن التكرار يولد عادة عقلية في الذهن ، وعن هذه العادة تصدر فكرة الرابطة الضرورية التي تنشأ نتيجة لملاحظة التكرار ، لأن ما شاهدناه يتمثل في أن « حادثتين تتابعتا في الحدوث أمام ادراكنا يحدث لي انطباع حسي حين أرى الشمس في الصباح ثم يتبعه انطباع رؤية الضوء. ما حدث إنما هو تتابع أو تلازم بين انطباعين »[1]. انه إذا كانت الضرورة مصدر التكرار فلا بد أن يتوفر لدينا انطباع حسي خاص بفكرة الضرورة ، وهذا ما لا نحصل عليه في واقع الأمر ، فمن الضروري إذن أن يوجد الانطباع الحسي الذي تشتق منه كل فكرة[2] . إن التجربة وحدها تكشف لنا « أن ثمة نزعة في الذهن تجعله ينبسط على الموضوعات الخارجية ويخلع عليها كل الانطباعات الباطنية التي تحدث في عين الوقت الذي تتكشف فيه هذه الموضوعات للحواس»[3]،ولذا فإن « هيوم » ينظر إلى الانطباع الحسي على أنه المعيار الوحيد للكشف عن صدق أي فكرة[4]. وهذا ما يجعلنا نقول : إننا إذا ما رجعنا للواقع المحسوس فاننا لن نحصل بين معطيات هذا العالم على انطباع خاص بفكرة الضرورة ، لأنها شيء قائم في الذهن لا في الأشياء الموجودة في العالم الخارجي.

هكذا يقوض « هيوم » القضية الأساسية للمذهب العقلي التي تؤكد فطرية تصور العلّية وقبلّيته ، حيث أصبح التصور في جوهره مستمداً من التجربة الحسية والانطباعات التي نحصل عليها من العالم الخارجي . ومن ثم فإنه تصور يعبر عن علاقة بين حوادث[5]، ويصبح المصدر التجريبي لتصور العلّية ، متمثلاً في ادراك

---

(١) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق، ص ١٠٦ .

(٢) Kneale, W, **Probability and Induction**, At The Clarendon Press, Oxford, 1949, P. 54.

(٣) محمد فتحي الشنيطي ، المرجع السابق ص ١٠١ .

(٤) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ص ١٠٤ .

(٥) Kneal, W., op. cit, p. 53.

تتابع بين حادثتين وتلازمهما تلازماً متكرراً ، وان ادراك هذا التلازم المتكرر يؤدي بعقولنا إلى تكوين « عادة » عن هذا الارتباط لدرجة أننا حين نرى الحادثة (أ) في المستقبل نتوقع حدوث (ب) التي ارتبط حدوثها في ادراكنا الماضي بحدوث (أ) . وشعورنا بالضرورة في علاقة العلية ، كما يرى « نيل »[1]، يرجع إلى توقعنا من جانب ، وإلى عملية الاسقاط العقلي على العلاقة ذاتها . فالعادة هي التي تجعلنا ننتقل من فكرة إلى أخرى ، ومن ثم فإن فكرتنا عن علاقة العلية ترجع إلى العادة ـ من الناحية السيكولوجية ـ التي تزودنا بالاعتقاد في تصور العلية ، ولذا فإن العلية « مبدأ نعتقد به وأن مصدره الخبرة الانسانية ولكنه لا يقوم باستقراء وليس قانوناً ومن ثم ليس قانوناً كلياً »[2] وهذه النتيجة يترتب عليها المصادرة على مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة Uniformity of Nature لأنه « ليس ثمة حجج برهانية تدعم مشابهة المستقبل للماضي إذ من الجائز عقلاً أن نتصور تغيراً في مجال الطبيعة يقلب استدلالاتنا عن التجربة رأساً على عقب »[3] فما موقف هيوم من اطراد الحوادث إذنّ ؟

المشكلة المتصلة بالاستقراء في ميدان العلوم الطبيعية هي مشكلة التنبؤ Pre-diction الذي يسمح لنا بالانتقال من مشاهداتنا الحالية ، التي تعبر عن حالات جزئية محدودة ، إلى قوانين أو تعميمات تنسحب على كل الحالات التي لم نشاهدها بعد ؟ كيف يمكن أن نقول : « المستقبل سيكون على غرار الحاضر والماضي » ؟

الموقف الذي انتهى إليه « هيوم » من مناقشة فكرة العلية ، يعني أن هذه العلاقة ليست ضرورية وعلى هذا ليست قبلية ، ومن ثم فهي تصور بعدّي ، أي مكتسب من الخبرة نتيجة العادة العقلية التي تؤدي إلى الاعتقاد بضرورة هذا التصور . ولكن ما دام تصور العلّية مكتسباً من الخبرة وليس قبلياً ، فانه لا يمكننا أن نتوقع حدوث المستقبل على غرار الحاضر والماضي ، لأن علاقة العلية بعد التحليل ، استحالت إلى علاقة بين سابق ولاحق ، أساسها العادة ، والحواس هي التي تكشف عن طبيعة هذه العلاقة من واقع الخبرة .

(1) Kneale, W., op. cit, p. 54.

(٢) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ١٠٨ .

(٣) محمد فتحي الشنيطي ، المرجع السابق ، ص ٨٠ .

بعد أن انتهى هيوم من مناقشة تصور العلية ، وجد أنه من الضروري أن ينتقل إلى بحث مشكلة أخرى من أهم مشكلات الاستقراء . إننا في مجال العلم ننتقل من الوقائع الملاحظة إلى ما لم يلاحظ ، أي ننتقل من حالات أو أمثلة جزئية إلى نتائج أو قوانين عامة تنسحب على كل الحالات التي لم نشاهدها بعد ، والتي سوف تحدث في المستقبل . فهل هناك مبرر منطقي لهذا الانتقال ؟ تعرف هذه المشكلة بمبدأ أطراد الحوادث في الطبيعة ، ويهمنا الآن أن نوضح حقيقة موقف هيوم فيما يتعلق بهذا المبدأ .

٢ ـ هيوم ومبدأ إطراد الحوادث :

يرى هيوم أنه إذا كانت مشاهداتنا السابقة والحالية تجعلنا نقول « الشمس سوف تشرق غداً » ، فان هذا القول ينطوي على إعتقاد فحسب ،ولا يتضمن فكرة الضرورة . من هنا بدأ « هيوم » مناقشة مبدأ إطراد الحوادث . وحتى نوضح رأي هيوم ، نقول : لقد وجدنا جاليليو ، بدأ من مشاهدات بسيطة لحالات محدودة من سقوط الاجسام ، وإنتهى إلى وضع قانون عام لسقوط الأجسام . المراحل التي مر بها « جاليليو » هي ما نسميه « الاستدلال الاستقرائي » Inductive Inference الذي إنتقل فيه من وقائع شاهدها فعلاً وكانت موضوعاً لملاحظته ، إلى وقائع سوف تحدث في المستقبل ، ولم تشاهد بعد . الوقائع الأولى التي شوهدت يعبر عنها في قضايا جزئية ، وينظر إليها على أنها مقدمات الاستدلال . أما الوقائع الأخرى التي لم تشاهد بعد ، ويفترض أنها سوف تحدث في المستقبل ، فيعبر عنها بقضايا كلية ، وتعد بمثابة النتيجة صورة المقدمات هي « كل الملاحظة هي ب » وصورة النتيجة هي « كل أ هي ب »، وهذه النتيجة « تفترض مبدأ إطراد الحوادث ، أي تتضمن الحكم على الأمثلة الجزئية التي يمكن أن تحدث في المستقبل»[1] . ولكن ما موقف العلم إذا حدثت حالة واحدة سالبة في المستقبل ؟ هل يمكننا أن نقرر أن المستقبل لن ينطوي على حالة سالبة ؟

يقدم « هيوم » تصوره لحل المشكلة من خلال التمييز بين القضايا الرياضية والمنطقية ، وبين القضايا التجريبية المتصلة بالواقع . النوع الأول من القضايا ،

(١) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ص١٠٩ .

مثل المربع المنشأ على وتر المثلث القائم الزاوية يساوي مجموع المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين ، هذا النوع من القضايا لا يتوقف صدقه على الواقع التجريبي ، لأن هذه القضايا صادقة صدقاً مطلقاً ، ومعيار صدقها يتمثل في « أن نقيضها مستحيل، أو أنه لا يتصور نقائض تلك القضايا[1]، ومرجع الضرورة في هذه القضايا كونها إستنبطت بطريقة صحيحة من المقدمات الموضوعة . أما القضايا المتصلة بالواقع التجريبي والتي تعبر عن العلوم الطبيعية والتعميمات المستمدة من الاستدلال الاستقرائي ، فإن صدقها يتوقف على الواقع ، أي على التحقيق التجريبي لها . فإذا كشف لنا الواقع التجريبي في عملية التحقيق ، عن المحتوى الذي تقرره القضية ، فإن القضية تكون صادقة صدقاً تجريبياً . أما إذا كشفت الخبرة عما يناقض محتوى القضية ، فإنها عندئذ تكون كاذبة . وفي هذا النوع من القضايا يمكننا أن نتصور نقيض القضية التجريبية دون أن نقع في تناقض . فالقضية التجريبية القائلة « الشمس سوف تشرق غداً » يمكن إنكارها دون تناقض ، لأن « القضية الشمس سوف لا تشرق في الغد ليست أقل قبولاً لدى العقل من إثبات أن الشمس سوف تشرق غداً »[2] إن اعتقادنا في شروق الشمس غداً يرجع إلى العادة التي تكونت لدينا من تكرار الشروق السابق الذي لاحظناه، وجعلنا نتوقع شروقها في الغد، ولكن «ليس في احتمال عدم الشروق إهدار لقوانين الفكر الشمس قد لا تشرق غداً لا يتضمن تناقض العقل مع ذاته . ومع هذا فليس لدينا الدليل لتبرير الاعتقاد بمبدأ اطراد الحوادث .

إذن، المشكلة التي وضعها هيوم هي : ليس لدينا تبرير من الخبرة الحسية يعد بمثابة معيار تجريبي يقرر صدق القوانين العلمية التي نتوصل إليها من عدد محدود من الوقائع أو الحوادث التي لوحظت في الماضي أو الحاضر، ولذا فإنه لا يمكننا تقرير أن المستقبل سيكون على غرار الحاضر والماضي، حيث لا يوجد لدينا برهان لإثبات الإطراد تجريبياً دون أن نقع في الدور.

جون ستيوارت ومشكلة الاستقراء:

يختلف موقف «مل» من أسس الاستقراء عن موقف هيوم في نقطتين أساسيتين :

(١) المرجع السابق، ص ١١٠ .

(٢) المرجع السابق، ص ١١١ .

الأولى، أن «مل» يقبل تصور العلّية على أنه يعبر عن قانون كلي، قائم على استقراء. والثانية، أنه يرى أن تصور الإطراد قائم على الاستقراء، كما أن الاستقراء يقوم بدوره على الإطراد، ولكن الإطراد ندعمه بالاستقراء.

نلاحظ على موقف «مل» فيما يتعلق بتصوري العلّية والإطراد، أنه يمثل خطوة تراجعية بالنسبة لموقف «هيوم»، فكيف يمكن أن نتبين حقيقة موقف «مل» فيما يتصل بكل من تصوري العلّية والإطراد، بالنظر إلى أسس الاستقراء؟

يمكن النظر لتصوري العلّية والإطراد، في إطار موقف «مل» على أنهما مترابطان: مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة نعتقد فيه اعتقاداً راسخاً، وإنكاره يفضي إلى اضطراب في السلوك العملي، فنحن نرى الشمس تشرق كل صباح في زمان معين ومن مكان محدد، وتغرب أيضاً في زمان ومكان محددين، كذلك الظواهر الأخرى التي تعبر عن التكرار الذي لا يتغير، وتعد مظهراً من مظاهر الإطراد. إننا نعتقد أن الحوادث التي تقع في العالم الخارجي من حولنا، إنما يكون وقوعها بصورة مطردة، وهذا الاعتقاد هو مصدر تصورنا لمبدأ الاطراد.

يميز «مل» بين نوعين من الإطرادات، على أساس أن الاطرادات التي نلاحظها ليست جميعاً من نوع واحد، هناك إطرادات متزامنة تتعلق بقوانين الأعداد والإمتداد والشكل. وقضايا هذا النوع من الإطراد موضوعا لعلمي الحساب والهندسة. فيتمثل في قانون العلّية الذي يعبر عن الظواهر المتتابعة، فنحن لم نصل إلى تصورنا عن إطراد تتابع الظواهر بطريق الاستدلال، لأن الاستدلال، وهو حالة ضرورية منطقية، والضروري ضرورة منطقية يستحيل تصور نقيضه، وتصور الإطراد ليست له تلك الضرورة، القضية القائلة: الشمس سوف لا تشرق غداً، تعبر عن عدم الإطراد. هذه القضية قد تكون كاذبة، لكنها مع هذا ليست مناقضة لذاتها، هذا من جانب، كما أنه لا يمكن لنا أن نتوصل إلى نتيجة تعبر عن إطراد الحوادث في الطبيعة عن طريق الإستنباط لأننا لا نعرف صورة المقدمات، هذا من جانب آخر. ومن ثم فإننا نعتقد بالإطراد عن طريق الاستقراء الذي ينتقل بنا من المعلوم إلى المجهول، أي من وقائع سبق لنا مشاهدتها إلى وقائع لم تشاهد بعد. فالخبرة الانسانية المتمثلة في الملاحظات اليومية -في رأي «مل» -هل التي تؤكد لنا الإطراد وتدعمه، لكن ليس لدينا برهان على الإطراد ذاته. الملاحظات تزودنا بتبرير

Justification فقط، لكنها لا تقدم لنا برهاناً على الإطراد. ولكن وليام نيل يعترض على ما يذهب إليه «مل» من الإعتقاد بطريق الانتقال من المعلوم إلى المجهول بالاستقراء، ويرفض مثل هذه الفكرة مؤكداً «أنه لا يوجد استدلال مما هو ملاحظ إلى ما لم يلاحظ بعد بدون الإستناد إلى قوانين غير تجريبية بمعنى ما»[1].

إن « مل » يتصور أن الإطراد أنواع ، والنوع الذي يؤكد عليه « مل » هو الإطراد العلّي. لقد رفض « مل » تصورات الفلاسفة السابقين عليه لفكرة العلية ، وذهب إلى معالجة العلّية بصورة جديدة تتفق مع الهدف الذي كان يبحث في نطاقه . كان « مل » يبحث في العلل الطبيعية Physical causes من حيث أن واقعة طبيعية علة لواقعة أخرى» وهذا المعنى يعبر عن وقوع الحوادث أو الظواهر في العالم الطبيعي بما يجعلها موضوعاً للخبرة . فالخبرة هي التي تكشف لنا عن النظام الذي تخضع له الظواهر التي نشاهدها في الطبيعة ، وهو ما يسميه « مل » نظام التتابع « Order of succession . الظاهرة (أ) حين تحدث تتبعها الظاهرة (ب). الأولى هي العلّة، وقد حدثت في زمن معين ثم تلتها الظاهرة الثانية ـ من حيث هي المعلول ـ في زمن تال . هذا النظام الذي تحدث وفقاً له الظواهر يعبر عن تلازمها الثابت المتكرر . وهنا نجد « مل » يتحرر من المفهوم الذي فرضه « هيوم » على هذه العلاقة ، ذلك أن « هيوم » يتصور العلاقة بين الظاهرة (أ) السابقة ، والظاهرة (ب) اللاحقة ، على أنها علاقة لا تتسم بأي نوع من أنواع الضرورة : ليس هناك علاقة علّية ضرورية بين السابق واللاحق ، ولا توجد شروط تجعل اللاحق يتبع السابق . هذا المفهوم يتحرر منه « مل » ويقبل مبدأ العلّية على أنه قانون عام ، وفي هذا الإطار نجده ينظر إلى السابق واللاحق على أنهما مرتبطان إرتباطاً علياً ، وعلى هذا تصبح العلية عنده « مجموعة الشروط التي تؤدي إلى إحداث أثر معين وأن يكون حدوث ذلك الأثر حدوثاً متتابعاً لا تغير فيه»[2]. أي أن علاقة العلية على هذا النحو تعني ضرورة وجود شروط تحدث المعلول ، ولهذا فانه لا يمكن لنا القول بأن هناك علة واحدة للأشياء ، بل

(١) Kneale, W., op. cit, p. 45.
(٢) المرجع السابق، ص ٨٤.

هناك مجموعة من العلل التي تؤدي إلى إحداث معلول معين ، وقد تؤدي علل متباينة إلى نفس المعلول(1).

ولما وجد مل من ملاحظة تعاقب الليل والنهار ، أن الليل ليس علة النهار ، وأن النهار ليس علة الليل ، بل إنهما أثران لعلل أخرى متمثلة في شروق الشمس ووجود أجسام معتمة تقف حائلاً بين الشمس والأرض ، أدخل تعديلاً على التعريف بأن أضاف إليه فكرة الإطلاق غير المشروط ، ليصبح التعريف معبراً عن « جملة الشروط التي ينبغي أن تسبق حدوث المعلول دون وضع أي شروط »(2).

وبناء على تصور « مل » للعلية يمكن لنا فهم الإطراد العلّي، الذي نظر إليه مل على أنه مبدأ للاستقراء . إن الظواهر التي تحدث بطريقة تكشف عن التلازم العلي هي ظواهر الإطراد العلي ، وهذه الظواهر ترجع في المبدأ إلى ما يسميه « مل » « العلل الدائمة » Permanent Causes والتي هي الشمس والأرض والكواكب وما فيها من العناصر البسيطة و المركبة ، وهي علة كل ما يحدث في عالمنا،، ومن ثم فإن « كل الظواهر التي تحدث في العالم الطبيعي آثار مباشرة أو غير مباشرة لتلك الوقائع الدائمة ، وهذا يعني أن الظواهر التي تحدث في العالم الطبيعي تتسم بالإرتباط المتتابع المتكرر ، وهذه الفكرة - كما يرى « مل » - وصلنا إليها بإستقراء ، أي بملاحظة إدراك تتابع متلازم ثابت متكرر بين حادثة وأخرى. فكأن « مل » إذن يعتقد في أن قانون العلّية نتوصل إليه عن طريق الاستقراء .

لكن آن لنا أن نتساءل : ما هو موقف العلم منذ القرن التاسع عشر من مشكلة العلية والإطراد ؟ هل ظل العلماء على إعتقادهم في ضرورة العلية والإطراد ؟ أم أن هناك تطورات علمية حدثت في ميدان العلم جعلت العلماء يراجعون مواقفهم ؟ ثم هل استفادت فلسفة العلوم المعاصرة من تطورات العلم وأبحاثه ؟

إن علينا الآن أن نجيب على هذه التساؤلات من خلال بحث التطورات العلمية في ميدان الفيزياء منذ القرن التاسع عشر .

(1) Russell, B., **Human Knowledge**, George Allen ed Unwin LTD, London, 1948, p. 471.

(2) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ٨٦ .

الفصل الخامس

تطور الفيزياء منذ القرن التاسع عشر

لقد حدثت تطورات في ميدان الفيزياء أكدت للعلماء والمناطقة بصورة قوية، أنه ينبغي علينا ونحن نتحدث عن العلم وفلسفته، أن نضع في اعتبارنا ان معرفتنا بالعالم الفيزيائي الخارجي تتضمن الاحتمال، وأن لا سبيل لنا الى الحديث عن نتائج يقينية تنسحب على المستقبل بنفس درجة اليقين التي كانت لها في الماضي، كما تضمنت المعرفة الجديدة أيضاً ان الحديث عن علاقة علّية ثابتة بين حادث وآخر ليس للعلم قبل به، فإذا كشفت نتائج التجارب العلمية عن علاقة علّية اثبتناها، وإذا لم نجد علّية أثبتنا ذلك أيضاً .

ويمكن ان نشير إلى أن التغيرات التي حدثت في ميدان العلم - مما يهم المناطقة وفلاسفة العلم - ذات جوانب ثلاث هي[1] :

١ - تغيرات حدثت في طبيعة معرفتنا عن المادة نتيجة للتصورات التي جاءت بها النظرية الذرية في ثوبها المعاصر .

٢ - تغيرات مصاحبة حدثت في معرفتنا بنظريات الضوء وطبيعته .

٣ - تغيرات طرأت على مفهوم الزمن الذي يمكن من خلاله تحديد العلاقة بين السابق واللاحق .

---

(١) نشير هنا الى هذه التطورات بالقدر الذي يهمنا في المنهج ، وسوف نتناول تفصيل جوانب البناء المنطقي للفيزياء المعاصرة في دراسة مستقلة .

ومناقشة هذه الجوانب أمر ضروري الوقوف على مدى التغير الذي طرأ على أفكار العلية والاطراد والقانون العلمي .

١ ـ الطبيعة الذرية للمادة :

ان تصور فكرة الذرة في حد ذاته قديم قدم الفلسفة ، فقد ذهب لوقيبوس وديموقريطس في العالم اليوناني القديم إلى القول بذرات لا تنقسم . ولكن نقل التصور من ميدان الفلسفة الى العلم احتاج لعبقرية عالم الكيمياء « دالتون » ـ في القرن التاسع عشر ـ الذي ذهب إلى أن المادة مؤلفة من ذرات[١] ، وأنه لن توجد ذرة جديدة أو تفنى ذرة موجودة ، إستناداً إلى مبدأ بقاء المادة الذي ينص على أن «المادة لا تفنى ولا تستحدث من عدم» ، على اعتبار أن هذا المبدأ من أساسيات علم الكيمياء التي لم يتسرب إليها الشك .

تصور «دالتون» ان كل ما لدينا مجموعة من العناصر ، والمواد الموجودة في الطبيعة تتركب من هذه العناصر . وان قوام المادة جزئيات Molecules كل منها يتألف من ذرات قد تكون من ذات العنصر ، أو من عناصر أخرى[٢] . مثال ذلك أن جزيء الماء يتكون من ذرتين من الايدروجين وذرة واحدة من الأكسجين ، ويمكن فصل أحدهما عن الآخر بالتحليل الكهربي . إلا أن ذرات كل من العنصرين لا تتغير وليست قابلة للانقسام ، وهذا ما جعل دالتون يعتقد أن ذرات العنصر متشابهة وأن اختلاف الذرات من عنصر لآخر يرجع الى اختلاف الوزن الذي لكل عنصر وبناء على هذا التصور رتبت العناصر في السلسلة الذرية مبتدئة بالايدروجين ومنتهية باليورانيوم وكان عددها **٩٢** عنصراً .

---

(١) التصور الكلاسيكي كان ينظر للمادة على أنها في نوعين : النوع الأول يتمثل في الجسيمات التي لا تتجزأ الى ما هو أبسط منها ، وهذه هي العناصر Elements . والنوع الثاني يشير الى الجسيمات التي تتجزأ وهي المركبات Compounds . مثال ذلك ان الماء مركب لأنه بالتحليل ينحل الى الايدروجين والاوكسجين . أما الحديد والرصاص فانه لا يمكن تحويلها بأي طريقة من الطرق الكيمائية او غيرها إلى ما هو أبسط منها . وأصغر اجزاء العناصر هو ما يعرف بالذرة Atom على حين ان أصغر اجزاء المركب هو الجزئي Molecule فالجزيء أكبر من الذرة . وفي ضوء هذا التطور تمت صياغة الفرض القائل بأن العنصر الواحد يتكون من جسيمات متماثلة هي ذرات ذلك العنصر ، وتتكون المركبات من جزئيات مؤلفة من اتحاد ذرات العناصر المكونة منها بنسبة ثابتة . وقد وضع « افوجادور » صياغة دقيقة لهذا الفرض على النحو الآتي : الجرام الجزيء لجسم ما نقي يحتوي على نفس عدد الجزئيات دائما مهما كان الجسم ، ويعرف هذا العدد بعدد افوجادرو وهو تقريبا يساوي = 6.022045×10^{23}

(٢) Russell , B, . An Outlin of Philosophy , pp . 104 - 105.

إلا أن ثمة انقلاباً هاماً حدث في علم الفيزياء، مع نهاية القرن التاسع عشر، ترتب عليه أن اندثر التفسير الكلاسيكي للمادة، وأصبحت لدينا تصورات جديدة تماما، فما أن ثبت وجود الذرة حتى اتضح انها لم تكن الجسيم البسيط الذي لا يتجزأ.

لقد اكتشف طومسون ظاهرة النشاط الاشعاعي للراديوم، وقام راذفورد بوضع القانون الأساسي لتفتيت الذرة، حيث اكتشف العلماء أن بعض الذرات تتمتع بخاصية النشاط الاشعاعي، بمعنى أنها تقذف ببعض جزئياتها تلقائياً مما يثبت أن نشاط الذرة يتضمن حوادث مجهولة العلل.

وقد ترتب على هذه الخاصية نتائج هامة في ميدان الفيزياء، لأن العناصر التي عدّها «دالتون» ٩٢ عنصراً لم تعد كذلك، وإنما تبين أن المادة في التحليل الذري تتألف من الكترونات وبروتونات، الالكترون يحمل شحنة كهربية سالبة، أما البروتون فيحمل شحنة موجهة. ولما كانت الوحدات المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب، فإنه اذا التقى الكترون وبروتون فإنهما يتجاذبان وفقا للخواص الكهربية والمغناطيسية. كذلك اتضح للعلماء من نتائج التحليلات الذرية أن ذروة الايدروجين، من حيث هي أبسط الذرات تركيباً، تتكون النواة فيها من بروتون واحد (وهو نواة الذرة) والكترون واحد يدور حولها وبتقدم العلم اكتشف النيوترون، وأصبح لدينا وحدات ثلاثة أساسية هي: الاكترونات والبروتونات والنيوترونات. لكن ماذا عن الحركة داخل الذرة؟ إن الفيزياء المعاصرة تقدم لنا فكرة بالغة الأهمية بالنسبة للتصور الفلسفي والمنطقي، وهذه الفكرة تتعلق بحركة الالكترونات. فقد اكتشف العلماء أن الالكترون يمكنه ان ينتقل من مدار لآخر دون أن يمر بمواضع متوسطة بين المدار الأول، الذي انتقل منه، والمدار الثاني الذي انتقل إليه ، وأن حركة انتقاله بين المدارين تكون على هيئة قفزات، ومن ثم فقد بات من الممكن بالنسبة للفيزيائي النظري أن يتصور وجود مناطق لا توجد فيها الكترونات أو بروتونات لأن الانتقال من مدار إلى آخر في وثبات لا اتصال بينها. وهنا فإنه يوجد فاصل بين المدار الأول والثاني، وهذا الفاصل يمكن قياسه.

وباطراد التطور العلمي اكتشفت مكونات أخرى متعددة للذرة من أهمها البوزيترون والميزون (الموجب والسالب والمتعادل). ومن ثنايا نتائج العلم أصبحت هناك حقيقة ثابتة لدى العلماء تشير الى وجود جسيمات أخرى لم تكتشف بعد لقصر

حياتها . هذا فضلاً عن أن النتائج التجريبية تشير الى أن الجسيمات الأولية يمكن تحويل الواحد منها للآخر ، وهو ما يعرف بمبدأ اللاتحطيم[1] Indestructibility الذي توصل إليه العلماء من تصادم النيوترون والبروتون الذي ينتج الميزون ، وهنا فإن الجسيمات الأولية الجديدة تنشأ إذا ما كانت طاقة الجسيمين الأولين عالية .

٢ ـ طبيعة الضوء :

أما إذا انتقلنا للتطورات التي حدثت في مجال نظريات الضوء ، وجدنا أنها على جانب كبير من الأهمية ، لأنها تؤلف ـ في النهاية ـ مع النظرية الذرية طبيعة المادة التي نتحدث عنها .

لقد كانت النظريات السائدة في العصر الحديث عن طبيعة الضوء نظريتان ، الاولى يمثلها « نيوتن » وتصور الضوء قوامه جزئيات . أما الثانية فيمثلها معاصره « هويجنز » وتقرر ان الضوء ذات طبيعة موجية .

والتساؤلات التي أثيرت حول صحة اي من الرأيين ترتد بصفة مباشرة الى بحث مسألة انكسار الضوء وانعكاسه من حيث السرعة ، فعلى حين ترى النظرية الجسيمية ان سرعة الضوء أكبر في الأوساط الكثيفة ، ذهبت النظرية الموجية الى أن السرعة تكون أعلى في الأوساط الأقل كثافة وظل الرأيان يتصارعان حتى أجرى « فوكو » Foucault تجربته الحاسمة للفصل بين النظريتين ، وجاءت النتائج التي حصل عليها مؤيدة لتصور النظرية الموجبة لكن سرعان ما اكتشف «بلانك»[2] Plank ـ مع مطلع القرن العشرين ـ خطأ رأي فوكو ، وأثبت بالتجربة أن قوام الضوء فوتونات Photons وأن كل شعاع ، بما فيه الضوء ، يسير وفقا للأعداد الصحيحة لوحدات أولية من الطاقة هي ما أطلق عليه الكوانتم Quantum وان الطاقة قوامها كمات Quanta ، والكوانتم ليس سوى ذرة الطاقة المتوقفة على طول موجة الشعاع الذي ينتقل به الكوانتم[3] .

---

(١) Heiseinberg, W., **Philosophic Problems Of Nuclear Science** , Fawcett Publications , Inc , Green Wich , U. S. A., 1966 , p . 116.

(٢) هانز رشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص ١٥٣ ـ ص ١٥٤ .

(٣) بلانك عالم فيزيائي أثرت أفكاره الفيزياء في الاسراع بدفع عجلة التطور العلمي المعاصر في العلوم الذرية ، وينسب اليه الثابت المعروف باسمه ويقدر بحوالي 6.626176×10^{34}

إنه وفقا للتصورات الجديدة التي قدمتها النظرية الذرية بعد اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي وتفتيت الذرة ، تصبح الجسيمات المتناهية الصغر التي تقذف بها الشمس ليست سوى الذرات أو الطاقة Energy الموجودة في كل جزء من أجزاء المادة ، وهو ما يعرف بالأشعاع المؤلف من فوتونات .

ولا شك ان اينشتين يؤيد النتائج التي توصل إليها بلانك والتي أصبحت محلا لتطبيقات علمية هامة ، فقد تبين انه إذا ما سلط الفوتون على الذرة فأنها تضطرب وفقا لكمية الطاقة الموجودة في الفوتون ، كما يتضمن ان الفوتون في حركة مستمرة ، وان سرعته تماثل سرعة الضوء (سرعة الضوء في التقدير الحديث ٢٩٩,٧٩٢٤٥٨ كم/ث .) .

ولكن كما يرى «رشنباخ»[١] لم يتوقف العلم عند هذا الكشف ، فقد أمكن للعالم الفيزيائي دي برولي ان يحسم الصراع بين نظريات الضوء في ضوء مفاهيم الفيزياء ، حيث اكتشف من خلال تجاربه ان الضوء مؤلف من جسيمات وموجات معا ، وهذا الكشف الجديد مكنه من نقل الفكرة الى ذرات المادة التي لم يفسرها أحد من قبله على أساس موجي ، فوضع نظرية رياضية يكون فيها كل جزيء صغير من المادة مقترنا بموجة[٢] ، ثم قام شرود نجر بعد ذلك بوضع هذا الرأي في معادلة تفاضلية أصبحت الأساس الرياضي للنظرية الحديثة الكوانتم . ومعنى ما ذهب اليه دي برولي هو ما يكشف عنه « ماكس بورن » من ان الجسيمات الأولية لا تتحكم في سلوكها قوانين علية ، وإنما قوانين احتمالية من نوع مشابه للموجات فيما يتعلق بتركيبها الرياضي . وفي ضوء هذا التفسير لا تكون للموجات حقيقة الموضوعات المادية ، بل تكون لها حقيقة المقادير الرياضية[٣] . وهذا ما جعل « هيزنبرج » يتوصل الى ان هناك قدرا من اللاتحديد بالنسبة للتنبؤ بمسار الجزئي ، مما جعل العلماء يفسرون عالم الذرة على أساس احصائي ، لأن الحادث الذري المنفرد لا يتحدد بقانون عليّ ، وإنما يخضع لقانون احتمالي[٤] .

(١) هانز رشنباخ ، المرجع السابق ، ص ١٥٦ - ص ١٥٧ .
(٢) المرجع السابق ، ص ١٥٦ .
(٣) المرجع السابق ، ص ١٥٧ .
(٤) المرجع السابق ، ص ١٥٧ .

٣ ـ طبيعة معرفتنا بالزمان :

ذهبنا ونحن بصدد الحديث عن الذرة أن هناك حركة بداخل الذرة . فالالكترون يمكنه ان ينتقل من مدار إلى آخر في وثبات لا اتصال بينها . وهذا يعني ان هناك في الذرة مناطق خاصة توجد بين المدارين تخلو من الالكترونات والبروتونات ، هذه المناطق هي التي ركزت نظرية النسبية على دراستها ، يقول «رسِّل» :« إن الأمر الهام بالنسبة للفلسفة ، فيما يتعلق بنظرية النسبية ، أنها حطمت الزمان الواحد الذي ينتظم الكون بأسره ، وقضت على المكان الواحد الدائم ، واستبدلت بهما الزمان ـ المكان . وهذا التغير له جوانب متعددة ، حيث يغير فكرتنا عن تركيب العالم الفيزيائي جذريا »[١] .ومفهوم هذا الرأي ـ كما يرى « رسِّل »ـ أن الفيزياء الكلاسيكية زودتنا بفكرة هامة هي « علاقة الترتيب الزمني »Time -Order relation التي أصبحت موضع اهتمام الفيزياء المعاصرة . هل يمكن لنا أن نقول أن حادثين وقعتا معا في نفس الوقت ؟ إنه إذا ما كان لدينا شخصان ، الأول منهما يقف على مسافة بعيدة عن الثاني وليكن موقعها الشمس ، ومزود بمرآة عاكسة للضوء ، وكان الثاني يتخذ موضعه على الأرض ويحمل مرآة عاكسة أيضا ، فإنه إذا ما قام الأول بإرسال اشارة ضوئية للثاني ، فإن هذه الاشارة لكي تصل إلى الذي يحمل المرآة على سطح الأرض وترتد مرة ثانية إلى الأول (في موضعه على الشمس) فإنها في هذه الحالة تستغرق ستة عشر دقيقة[٢] . ومن ثم فإن ما يقع من أحداث للشخص الأول بعد ارسال الاشارة الضوئية ، وقبل ان ترتد اليه ثانية لا يقع قبل أو بعد أو متزامنا مع ما يقع للشخص الثاني من أحداث حتى وصول الاشارة الضوئية اليه وارتدادها ، وهذا ما يجعلنا نقول إنه لا مجال للحديث عن أزمنة متعاقبة في موضعين مختلفين[٣] . ذلك لأنه « لا يوجد زمان كوني واحد ، ومن ثم لا يمكننا ان نتحدث عن حالة العالم في لحظة بعينها، وبنفس الصورة لا يمكننا ان نتحدث بغير غموض عن المسافة بين جسمين في زمن معين ، لأننا إذا ما حسبنا الزمن بدقة لأحد الجسمين سيكون لدينا تقدير معين ، وإذا ما كان الزمن متعلقا

---

(١) Russell , B., op . cit , P . 114

(٢) هذا التقدير لم يعد صحيحا الآن بعد أن اكتشف ان سرعة الضوء تساوي ٢٩٩,٧٩٢٤٥٨ كم/ث .

(٣) Russell , B. , op . cit , pp 114 - 115.

بالجسم الآخر كان لدينا تقدير آخر »[1] ، فكل من الجسمين اذن له ترتيب زمني خاص به ، لا يمكن تحديد ما إذا كان جاء « مع » أو « بعد » أو « قبل » الترتيب الزمني للجسم الآخر .

والواقع انه ـ كما يرى رسًل ـ فإن الخلط الذي وقعت فيه فيزياء ما قبل النسبية يتمثل في تصورها الواقع الخارجي على أنه مؤلف من أجسام Bodies فقد أفضى هذا التصور الى كثير من الخلط في مفاهيمنا الفلسفية . والسبيل الوحيد لتوخي الوضوح ان نبدأ بداية جديدة تماما ، « نبدأ بالحوادث Events بدلا من الأجسام »[2] ، وننظر للجسم على أنه وحدة تاريخية. عمادها سلسلة من الحوادث ، « فما يوجد في أي لحظة واحدة هو ما يمكن ان نسميه وحادثة ، فحسب »[3] ، وتصبح الحوادث منظورا اليها على أنها « مكونات العمليات الفيزيائية »[4] .

فإذا عدنا مرة أخرى لفكرة انتقال الالكترون من مدار إلى آخر ، فإننا نجد ان هناك « فاصل » Interval بين المدار الأصلي للالكترون والمدار الجديد الذي انتقل اليه . هذا الفاصل قد يكون زمانيا حين يوجد الالكترون الواحد في المدارين في نفس الوقت فتصبح الحادثتين معا منظورا اليهما على أنهما أجزاء من نفس التاريخ . وقد يكون الفاصل مكانيا حين تمثل كل حادثة من الحادثتين تاريخا مختلفا عن تاريخ الحادثة الأخرى . وعلى هذا فانه يمكن قياس الفاصل لأنه « علاقة كمية يمكن قياسها »[5] . لكن حين لا يمكن قياس الفاصل بين الحادثتين زمانيا ، فإن القيمة العددية للفاصل تساوي صفرا ، ويحدث هذا حين يكون كل من الحادثتين اجزاء لشعاع ضوئي واحد[6] ، فتكون الحادثتين متزامنتين . فالفاصل إذن حقيقة فيزيائية موضوعية يمكن ان نطلق عليها فاصل في الزمان ـ المكان .

نستنتج من كل ما سبق أن التطورات التي حدثت في ميدان الفيزياء المعاصرة أفضت الى تغير في المفاهيم بالنسبة للعلم والفلسفة على السواء ، خاصة فيما يتعلق بمسألة التنبؤ ، ذلك لأن نتائج هذه التغيرات جعلت العالم يتمسك بمبدأ آخر يطلق

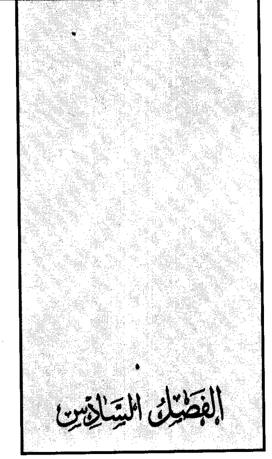
(1) Ibid, p. 115.
(2) Ibid, P. 116.
(3) Ibid, P. 116.
(4) Ibid, P. 116.
(5) Ibid.
(6) Ibid.

عليه هيزنبرج مبدأ اللاتحديد Indeterminacy Principle الذي يرى فيه أنه إذا كان لدينا الكترونان (أ) ، (ب) فإنهما حين يصطدمان يتألف منهما نقطة من السيل الكهربي تلك التي تفتت من جديد لتؤلف الكترونين جديدين (ص) و (د) . حين نسأل اين ذهب (أ) بعد اصدامه بـ (ب) ؟ الجواب هو أن (أ) لم يعد يوجد على الاطلاق[1] . معنى هذا أنه لا يمكننا من الناحية النظرية ان نتنبأ بما سوف يحدث حتى لو اتيحت لنا معرفة كل الشروط التي نظن أنها تحدد ظهور الظاهرة وهنا فإننا نلاحظ أن مبدأ اللاتحديد يقف على طرف نقيض من مبدأ العلية الذي ذهب اليه العلماء حتى القرن التاسع عشر واعتقدوا بموجبه ان معرفتنا بكل الشروط التي تحدد ظهور الظاهرة تجعل بإمكاننا التنبؤ بما سيحدث . ان« هيزنبرج » يؤكد بمقتضى هذا المبدأ أنه ليس من الممكن معرفة جميع الشروط ، لأنه إذا كان جزء من الظروف لدينا في البداية ، فإن الجزء المتمم لهذه الشروط لا يوجد إلا بعد وجود الظاهرة . وسنجد أن آراء« رسل »تستند الى هذه الفكرة .

والواقع أنه على الرغم من أن « ظاهرة قذف الذرة ببعض جزئياتها بطريقة تلقائية دليل يقوم ضد العلية »[2] ، وأن حركة الألكترونات دليل يقوم ضد الحركة المتصلة والحتمية وامكان التنبؤ بحركاتها بطريقة دقيقة[3] ، كما تفضي دراسة ظاهرة النشاط الاشعاعي على الجسم كوحدة بنائية في التصور الفيزيائي المعاصر ، وتجعل الحوادث موضعا لدراستها ، فإن العلماء لا ينكرون مبدأ العلية « ولكنهم ينكرون ان كل قانون علمي إنما هو تفسير عليّ : لا ينكرون ان هناك كثيرا من القوانين العلمية مما تنطوي على علاقة علّية ، ولكنهم يقررون أيضا ان هنالك عددا كبيرا من القوانين العلمية لا ينطوي على تلك العلاقة بالرغم من ان تلك القوانين كانت تعميمات استقرائية »[4] . ومن ثم فإن المنهج العلمي المعاصر يقف من الاستقراء موقفا آخر ، يختلف عن موقف هيوم وحتى نتبين هذا الموقف نناقش اولا نظريات الاحتمال .

---

(١) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ، ص ١٨٠ .
(٢) المرجع السابق ، ص ١٧٨
(٣) المرجع السابق ، ص ١٧٨ .
(٤) المرجع السابق ، ص ١٣٧ ـ ١٣٨ .



نظريات الاحتمال

نشأت فكرة الاحتمال وتطورت، في مبدأ الأمر، عن تصور المصادفة Chance. والمصادفة هي الفكرة المضادة للضرورة Necessity، ولا يترتب على القول بالمصادفة أنها نفي للضرورة أو إنكار لها: قد تكون الضرورة منطقية او فيزيائية. مثال الضرورة المنطقية «مجموع الزوايا في اي مثلث يساوي قائمتين» - على اعتبار اننا نتحدث في إطار الهندسة الاقليدية. ومثال الضرورة الفيزيائية «الماء يغلي اذا سخن لدرجة حرارة كافية». نلاحظ ان الضرورة المنطقية تبدو وكانها مطلقة، ولذا فإنها ترتبط باليقين، على حين أن طبيعة الضرورة الفيزيائية مختلفة تماماً لأننا نجد في مثالنا السابق انه إذا تحققت مجموعة معينة من الشروط - أي العلل - تحدث معلولات محددة - فالضرورة الفيزيائية ناتجة عن الاستقراء وظهور (حساب المصادفة) Calculus of chance الذي نشأ في منتصف القرن السابع عشر على أيدي باسكال Pascal فهو أول من ساهم في حساب المصادفة.. ثم تتالت أبحاث العلماء الرياضيين في حساب المصادفة من بعد باسكال[1]. هذا ويرجع الفضل

---

(١) يذهب «وليام نيل» الى ان كلمة المصادفة اشتقت من الكلمة اللاتينية Cadentia التي اشتقت بدورها من الكلمة Cadere. ويرى أن لمصطلح المصادفة معان متعددة: (١) قولنا ان الشيء (أ) يتضمن كونه (ب) يعبر عن علاقة ضرورية (٢) أما اذا قلنا ان بعض الأشياء التي هي (أ) هي أيضا (ب)، في حين ان بعضها الآخر ليس كذلك، فإن هذا يعني أن (أ) لا تفترض وجود (ب) او تستبعدها، فالعلاقة بينهما علاقة مصادفة، (٣) =

الى «لابـلاس» الذي قـدم الصياغـة النظريـة الكلاسيكيـة لحساب الاحتمـالات بصورة نسقية في مؤلفه «النظريات التحليلية للاحتمال» (١٨١٢) والـذي يعتبره «تود هنتـر» Todhunter علامة مميزة في تاريخ النظرية التي بدأت بمشكلة أرسلها de méré الى باسكال الذي تبادل الرسائل حولها مع فرما Fermat مما أضفى على باسكال شهرة واسعة لأن الحل الذي تقدم به كـان أول إسهام حقيقي في نـظرية الاحتمال[١]. وفيما تلا ذلك فإن مشكلات حساب الاحتمالات الأساسية ارتبطت بالاكتشافات الرياضية.

ومع أن «بيرنوى» Bernoulli قدم في مؤلفه Ars Conjectandi (١٧١٣) برهانا عـلى قانـون الأعداد الكبيـرة Law of Large Numbers قبل «لابـلاس» - وكذلـك تضمنت مقالة «بايس» Bayes بعنوان «مقالة نحو حل مشكلة الاستقراء عن طريق مصادرة العكسي» Inversion Theorem، فإن مؤلف «لابلاس» يعد بمثابة النسق المتكامل لنظرية الاحتمال في هذه الفترة، فرغم أنه «كانت هناك تطورات ضخمة منذ ذلك الوقت في بعض الجوانب الرياضية.. إلا أنه لم يكن هناك شيء يماثـل التطور النظري الذي أخذ يشق طريقه في هذه الفترة من باسكال الى لابلاس»[٢].

ويجدر بنا قبل أن نتناول التفسيـرات المختلفة لـلاحتمال، أن نتسـاءل: هل هناك معنى واحد للاحتمال او هناك معان مختلفة؟ وهل هناك بديهيات تعد بمثابة المنطلق الأساسي لأية نظرية من نظريات الاحتمال؟

معاني الاحتمال وبديهياته

لدينا على الأقل معان ثلاثـة هامـة لكلمة احتمـال: الأول: يتمثل في المعنى

= إذا قلنا ان زهر النرد حين القائه يسقط على الوجه الذي يحمل الرقم ٦، فإن هذه النتيجة ممكنة ولكنها ليست ضرورية لكونها واحدة من بين نتائج متعددة قد تحدث.

راجع:

Kneale, W., Probability and Induction, p. 114

وفكرة المصادفة تعني ان «شيئا يحدث ولا ضرورة في ذلك الحدوث وكان من الممكن ألا يحدث. فحدوثه وعدم حدوثه محتملان، ومن ثم فاننا نلاحظ ان تصور المصادفة تصور علاقي». محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص ١٢٠)

(١) Kneale, W., op. cit., p. 123

(٢) Ibid, p. 125

الدارج الذي نستخدمه في حياتنا العادية والذي يعبر عن أن مضمون القضية الاحتمالية ونقيضه ممكن . والثاني: معنى تنطوي عليه نظريات الاحتمال الرياضية، وفيه نجد «أن القضية الاحتمالية ليست قضية يقينية كما أنها ليست قضية مستحيلة، وإنما تقف بين اليقين والاستحالة . حيث يمكن تحديد درجة الاحتمال بصورة رياضية. اما المعنى الثالث: فيعبر عن درجة عالية من التصديق، فاعتقادنا بصدق نظرية ما يعني ان لدينا درجة عالية من الاعتقاد بصحتها في المستقبل، وإن كانت لا ترتفع تلك الدرجة الى اليقين [1].

أما فيما يتعلق ببديهيات الاحتمال، فيبدو ان هناك شبه إجماع على وجود بديهيات يمكن ان تستند اليها النظريات المختلفة في تفسير الاحتمال. وقد اهتم «رسّل»[2]«نيل»[3] بشرح هذا الجانب وتوضيحه قبل تناول نظريات الاحتمال، لما تتمتع به البديهيات من أهمية خاصة في تصور حل المشكلات، هذا الى جانب أن أي تفسير «يشبع هذه البديهيات يعد تفسيراً لحساب الاحتمالات، ومن ثم فانه من المتوقع أنه ستوجد لدينا تفسيرات ممكنة متعددة، لا واحد منها صحيح، او مشروعاً بدرجة أكبر من غيره، لكن قد يكون بعضها أكثر أهمية من البعض الآخر[4]. وهذه البديهيات هي:

١ - إذا كان لدينا (م) و(ل) فإنه توجد قيمة واحدة هي م/ل تعبر عن احتمال (م) اذا كانت (ل) لدينا.

٢ - القيم الممكنة للصيغة م/ل هي كل الأعداد الواقعة بين الصفر والواحد الصحيح، وهما من بينها.

٣ - اذا كانت (ل) تتضمن (م) فإن م/ل = ١ (الواحد يرمز لليقين).

---

(١) محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص ١١٩

(٢) Russell, B., **Human Knowledge**, pp. 363—364

(٣) Kneale, W., op. cit. pp. 125—127

(٤) Russel, B., op. cit., p. 362

٤ ـ إذا كانت (ل) تتضمن (لا ـ م) فإن م/ل = صفر (الصفر يرمز للاستحالة).

٥ ـ بديهية الوصل Conjunction : إحتمال (م)، (ك) في حالة ما اذا كان لدينا (ل) هو احتمال (م) بالنسبة الى (ل) مضروباً في احتمال (ك) بالنسبة الى (م)، (ل). وهو أيضاً احتمال (ك) بالنسبة الى (ل) مضروباً في احتمال (م) بالنسبة الى (ك)، (ل).

٦ ـ بديهية الفصل Disjunction. إحتمال (م) أو (ك) بالنسبة الى (ل) هو احتمال (م) بالنسبة الى (ل) مضافاً اليه احتمال (ك) بالنسبة الى (ل) مطروحاً منه احتمال (م)، (ك) معاً.

وما نلاحظه ان البديهيات الأربعة الأولى يمكن وضعها في بديهية واحدة. هذا الى جانب أن « رسّل » يضيف مبدأ الاحتمال العكسي ، ومصادرة « بايس » ، لأهميتها .

مبدأ الاحتمال العكسي

يقرر هذا المبدأ انه اذا كانت (م) نظرية ما، (ك) تمثل المعطيات التجريبية الملائمة لها، فإن م/ل تمثل احتمال النظرية (م) بناء على (ك) وكذلك ك/ل تمثل احتمال (ك) بناء على المعطيات السابقة، ك /(م. ل) تمثل احتمال (ك) إذا كانت (م) صادقة. ونحصل على احتمال النظرية (م) ـ بعد التأكد من (ك) ـ بضرب الاحتمال السابق لـ (م) في احتمال (ك) اذا كان لدينا (م)، مقسوماً على الاحتمال السابق لـ(ك). والمعادلة الآتية تعبر عن مبدأ الاحتمال العكسي :

$$\frac{\text{م}}{(\text{ك}.\text{ل})} = \frac{\frac{\text{م}}{\text{ل}} \times \frac{\text{ك}}{(\text{م}.\text{ل})}}{\frac{\text{ك}}{\text{ل}}}$$

ويرى «رسل» أن أهمية هذا المبدأ ترجع الى أنه يمكننا من الحكم على البينات الجديدة في ضوء احتمال النظرية العلمية.

إذا كان لدينا الإمكانيات $م_1$ $م_2$، . . . $م_ن$. وكان من المعلوم انها صادقة، وأن (ل) معطيات عامة، (ك) واقعة ملائمة. وأردنا ان نعرف درجة احتمال إمكانية واحدة ولتكن (م) اذا كانت (ك) لدينا. فإن احتمال ($م_هـ$) قبل معرفة (ك)، وأيضاً احتمال (ك) اذا كانت لدينا ($م_هـ$) تمثله المعادلة الآتية:

$$\frac{م_{هـ}}{(ك + ل)} = \frac{\frac{م_{هـ}}{ل} \times \frac{ك}{(م_{هـ} + ل)}}{\sum_{1}^{ن} \frac{م_{هـ}}{ل} \; \frac{ك}{(م_{هـ} + ل)}}$$

وتمثل هذه المعادلة أهمية خاصة فيما يتعلق ببرهنة «لابلاس» على الاستقراء.

أنماط التفسير في إطار نظريات الاحتمال

النظريات التي أمامنا متعددة، والآراء متباينة أشد التباين، لدرجة يصعب معها الاستناد لمعيار دقيق لتصنيف النظريات. ورغم ان بعض الذين أسهموا اسهامات رائدة في إثراء النظرية، مثل كارناب، يحاولون تصنيف النظريات الى كلاسيكية ومنطقية وتكرارية، فإننا نلاحظ أن لكل نظرية مستويات مختلفة، بحيث يعبر كل رأي جديد عن مفهوم جديد للاحتمال يحمل في طياته تفسيراً جديداً لمشكلة الاستقراء، وبذا يصبح التصنيف تعسفياً الى حد كبير، ولا يستند الى معيار موضوعي للفصل الحاسم بين المستويات المختلفة للنظريات.

ومع أن النظرية متشابكة ومعقدة، إلا أننا نفضل أن نتناول الآراء المختلفة من منظور التفسير، حيث نجد لدينا ثلاثة أنماط أساسية:

١ ـ التفسير الرياضي: وفيه نظريات نتناول من بينها النظرية الكلاسيكية التي يمثلها لاباس.

٢ ـ التفسير القبلي: وفيه أيضاً نظريات نقدم من بينها نظرية كارناب.

٣ ـ التفسير الفيزيائي: ونختار من بين نظرياته اثنتين أساسيتين، الأول يمثلها

«فون ميزس» وهي نظرية تكرار الحدوث اللامتناهية، والثانية نظرية المجال التي قدمها وليام نيل.

أولا: التفسير الرياضي للاحتمال (النظرية الكلاسيكية)

قدم «لابلاس» الصياغة النسقية، لنظرية حساب الاحتمالات في صورتها الكلاسيكية. ووفقا لآرائه فإن قياس درجة احتمال حدث ما، من نوع معين، يتم في خطوات ثلاث، هي[1]:

١ - نحدد عدد الحالات الملائمة المؤيدة للحدث المطلوب قياس درجة احتماله.

٢ - نحدد العدد الكلي للحوادث الممكنة «بالتساوي» من نوع معين.

٣ - درجة الاحتمال نتوصل اليها من نسبة عدد الحالات الملائمة المؤيدة للحدث الى العدد الكلي لكل الحوادث الممكنة بالتساوي.

$$\text{درجة الاحتمال} = \frac{\text{عدد الحالات المؤيدة}}{\text{العدد الكلي لكل الحوادث الممكنة بالتساوي}}$$

إذا كانت (م) ترمز للعدد الكلي للحوادث الممكنة، (ل) ترمز لعدد الحالات الملائمة المؤيدة للحادثة، (ح) ترمز لدرجة الاحتمال، فإن مقياس الاحتمال يتحدد بالصيغة: ح = ل/م

مثال ذلك: ما احتمال أن يظهر وجه الصورة الى أعلى إذا قذفت قطعة من العملة النقدية الى أعلى ؟

تقول النظرية الكلاسيكية في تحديدها لدرجة احتمال ظهور الصورة الى أعلى ان كلا من وجهي العملة امامه فرصة متساوية مع الوجه الآخر، أي ان لدينا حدثين ممكنين بالتساوي نعبر عنهما كما يلي:

أ - وجه الصورة سيظهر إلى اعلى.

ب - الوجه الذي لا توجد عليه الصورة سيظهر الى أعلى.

---

(١) Carnap, R., **Logical Foundation of Probability**, p. 24

ومع أنه توجد لدينا حالتان ممكنتان بالتساوي فإنه توجد لدينا حالة واحدة «مفضلة» هي وجه الصورة سيظهر الى أعلى، فإذا كانت (ل) ترمز للحادثة المفضلة، (م) ترمز لعدد كل الحالات الممكنة بالتساوي، فإن:

$$ح = \frac{ل}{م} = \frac{١}{٢}$$

لكن هناك ثمة صعوبات تنشأ عند محاولة تطبيق أفكار «لابلاس» فيما يتعلق بالتنبؤ واطراد الحوادث في الطبيعة. ويمكن لنا ان نتبين هذا من مثال يقدمه لنا «راسل»[1] فإذا كان لدينا ثلاث حقائب، كل منها تحتوي على (هـ) من الكرات بحيث أن جميع كرات الحقيبة الأولى بيضاء فيما عدا واحدة سوداء، والحقيبة الثانية تحتوي على كرة واحدة بيضاء وبقية الكرات سوداء والحقيبة الثالثة تحتوي على كرات بيضاء. فإذا افترضنا أننا اخترنا بطريقة عشوائية إحدى هذه الحقائب الثلاث، وسحبنا منها (ع) من الكرات، التي وجد أنها جميعاً بيضاء. فما هو احتمال أن الكرة التالية التي سنسحبها تكون بيضاء ؟

الاجابة عن هذا السؤال تحددها صيغة لابلاس $\frac{ع + ١}{ع + ٢}$

حيث (ع) تمثل عدد الكرات المسحوبة. ويمكن أن نضع مكان رموز الأبجدية أعداداً لنحصل على قيمة عددية Numerical Value للاحتمال. فإذا فرضنا أن (ع) = ٣، فإن القيمة التي سنحصل عليها في هذه الحالة هي:

$$\frac{ع + ١}{ع + ٢} = \frac{٣ + ١}{٣ + ٢} = \frac{٤}{٥}$$

في مثل هذه الصيغة التي وضعها «لابلاس» والتي يحدد فيها الاحتمال قبليا Apriori، نجد أن التفسير يستند الى مفهوم «إمكانية التساوي» في الحالات التي لدينا. فهل يمكن لنا ان نفترض ان تعيين درجة الاحتمال لا يتم إلا من خلال افتراض تساوي الامكانية بين الحوادث الملائمة والحوادث الممكنة ؟

---

(١) Russell, B., op. cit., p. 425

إن هذا التفسير، كما يرى المناطقة[1]، هو ما يسمى بمبدأ السبب غير الكافي Principle of Nonsufficient Reason الذي يقرر أن نذهب الى القول بالتساوي حين لا نعرف السبب او العلة التي من أجلها نرجح حادثة على أخرى، بمعنى أننا حين نريد تحديد احتمال وقوع حادثة من الحوادث من بين مجموعة أخرى، ولا نعرف الأساس الذي يجعلنا نفضل حادثة على أخرى، فإن هذا الأمر يرجع الى جهلنا، وفي هذه الحالة لا بد لنا من افتراض أن مجموع الحوادث التي لدينا ممكنة بالتساوي. وهذا يعني أن «لابلاس» يربط مبدأ السبب غير الكافي بحالة جهلنا بوقوع الحوادث.

إلا أن هذا المبدأ في صورته الكلاسيكية ـ تعرض لأعنف النقد من جانب المناطقة والفلاسفة على اختلاف نزعاتهم، فقد تساءل «فون رايت»[1] كيف يمكن لنا ان نتأكد من ان تحليل المعطيات يفضي الى إمكانات متساوية ؟ إن «فون رايت» يرى ان مبدأ التوزيع المتساوي للجهل ـ كما يسميه ـ لا يمكن ان يزودنا بإمكانية عملية عند التطبيق. ومن جانب آخر فقد ذهب «كارناب»[2] الى أن المبدأ لا ينطبق في حالات معينة، وفي حالات أخرى يؤدي الى قيم غير كافية، وفي حالات ثالثة يؤدي الى تناقضات، وهذا ما يتضح لنا إذا ما أردنا في مثال الكرات ان نحدد أن الحقيبة التي اخترناها تحتوي على كرات متشابهة. إنه في هذه الحالة فإن علينا ان نحدد قيمة الاحتمال وفق صيغة «لابلاس» $\frac{ع + ١}{ن + ١}$ وعلى هذا فإنه اذا كانت (ن) ترمز الى فصل لا متناهي، فإنه لن يمكننا تحديد قيمة احتمال التعميم حيث سيصبح المقام (ن + ١) دالا على فصل لا متناه فهل يمكن لنا تحديد نسبة ما هو متناه الى ما هو لا متناهي ؟

أضف الى هذا أن «فون ميزس»[4] و«أرثر باب»[5] يتفقان معا في القول بأن

(١) Carnap, R., **Philosophical Foundations of Physics**, p. 23

(٢) Von Wright, The Logical Problem of Induction, p. 102

(٣) Carnap, R., «The Tow Concepts of Probability», in **Readings in Philosophical Analysis**, ed., H. Feigl and W. Sellars, New York, 1949, pp. 336—337.

(٤) Carnap, R., **Philosophical Foundation of Physics**, p. 24

(٥) Pap., A., **Elements of Analytic Philosophy**, The Macmillan Company, New York, 1949, pp. 174—175.

«تساوي الامكانية» Equipossibilkity لا يمكن أن يفهم بمعزل عن «تساوي الاحتمالية» Equiprobability ومن ثم فإننا نقع في حلقة مفرغة لأن مبدأ اللاتمايز(*) يصبح دائرياً.

ومن جانب آخر، فإن «وليام نيل»[1] يرى أن المبدأ ذاته لا يزودنا بقاعدة دقيقة لتحديد درجة الاحتمال، لأنه وفقا لهذا المبدأ فإن زهر النرد حين يقذف لأعلى، فإن احتمال سقوطه عى الوجه الذي يحمل العدد (١) هو ٦/١. لكن من الواضح أيضا انه يمكن استخدام المبدأ ذاته لتقرير أن درجة الاحتمال ٢/١، حيث يمكننا أن نأخذ في إعتبارنا حالتين من حالات سقوط الزهر. الحالة الأولى حين يسقط الزهر ويكون فيه الوجه الذي يحمل العدد (١) الى أعلى. والحالة الثانية حين يسقط الزهر حيث يحمل وجهه الأعلى رقماً مخالفاً للحالة الأولى. فحين تكون المعلومات التي لدينا فقط أن الزهر ألقي إلى أعلى، فإننا نقول أننا لا نعرف سبباً يجعلنا نرجح أيا من البدائل بدلا من الآخر، وهنا يكون الاحتمال الذي لدينا ٣/١. وعلى هذا الأساس فإن «المبدأ الذي يدعي انه يزودنا بقاعدة لتحديد الاحتمالات قبليا من اعتبار جهلنا ينبغي ان يرفض تماما، لأنه لا يمكن تبريرها من مجرد الجهل»[2].

وهناك نظرية أخرى من نظريات التفسير الرياضي للاحتمال تتبنى مفهوم التكرار[3] Frequency، وهي نظرية «تكرار الحدوث المحدود» Finite Frequency

---

(*) درج الفلاسفة والمناطقة على استخدام مصطلح «مبدأ اللاتمايز» ـ Principle of Indifference الذي استخدمه كينز Keynes بدلا من «مبدأ السبب غير الكافي».

(١) Kneale, W., op. cit., p. 147

(٢) Ibid., p. 149

(٣) فكرة التكرار نجد أصولها في بعض إشارات لأرسطو ـ والذي ذهب الى ان «المحتمل هو ما يحدث عادة». إلا انه لم تبذل محاولة جادة لتطوير هذه الفكرة حتى اقترح «ايلس» Ellis تصور التكرار في أربعينات القرن الماضي. ثم قام «كورنو» Cournot بمحاولة ربط التعريف الكلاسيكي للاحتمال بفكرة التكرار. وقد ساهم «جون فن» Venn في تطوير النظرية بإصدار مؤلفه «منطق المصادفة» (١٨٦٦) الذي تأثر به تشارلز بيرس وأشار الى تصور التكرار في أواخر القرن الماضي. لكن كان على تصور التكرار، على حد تعبير كارناب، أن ينتظر ما يقرب من نصف قرن من الزمان ليشهد محاولة «فون ميزس» و«رشنباخ» لتشييد النسق المتكامل لنظرية التكرار.

راجع «وليام نيل»، المرجع السابق ص ١٥٠ وما بعدها.

يرى المدافعون عن تصور التكرار أن مبدأ اللاتمايز في صورته الكلاسيكية لا يفسر أحكامنا عن تساوي الاحتمالية، كما أن القول بالبدائل المحتملة بالتساوي لا يكون إلا من خلال الواقع التجريبي الذي تكشف وقائعه عن وجود تكرارات متساوية. ولذا فإنهم يحددون احتمال حدوث أو عدم حدوث ظاهرة من الظواهر وفقاً للصيغة القائلة: «إذا رمزنا بالحرف أ الى صنف محدود الأفراد وبالحرف ب إلى صنف آخر، وإذا أردنا تحديد احتمال أن فردا من الصنف أ اخترناه اختياراً عشوائياً سوف يكون فرداً من أفراد الصنف ب، فإننا نحدد الاحتمال بمعرفة عدد أفراد الصنف أ التي هي أيضا عدد أفراد من الصنف ب ونقسم ذلك العدد على كل أفراد أ»(١) ودرجة الاحتمال تحددها الصيغة:

$$\text{ح (أ و ب)} = \frac{\text{ن (أ + ب)}}{\text{ن (أ)}}$$

حيث ن(أ) ترمز الى عدد أفراد أ، ن(أ + ب) هي عدد أفراد أ الذي هو أيضا ب. إلا انه توجد ملاحظتان على هذه النظرية:

الأولى: برغم أن هناك اعتراضات قوية تقوم في مواجهة هذا التصور - كما يرى نيل(٢) - فإن النظرية تصبح ذات فائدة إذا كان «عدد الأفراد المندرجة تحت كل من الصنف أو ب عددا محدودا وبذا يكون الكسر الاحتمالي محدودا لأن الأفراد مما يمكن إحصاؤها»(٣).

الثانية: أما اذا كنا بصدد الحديث عن أصناف غير محدودة، «فإن كسر الاحتمال يكون عديم القيمة لأنه لن تكون له قيمة محدودة وذلك لأننا سوف نحصل على كسر مقامه عدد لا متناه»(٤). وعلى هذا فلن يمكننا تطبيق

---

(١) محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص ١١٢

(٢) Kneale, W., op. cit., p. 151

(٣) محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص ١٢٥

(٤) المرجع السابق، ص ١٢٣.

التصور السابق.

ثانيا ـ التفسير القبلي للاحتمال

نقصد بالتفسير القبلي أن قضية الاحتمال الأساسية ذات الصورة «احتمال (س) على أساس (ص) هو (ل)» صادقة قبليا apriori القبلية تعني أن نقدم تفسيراً منطقياً للاحتمال مستقلاً عن وجهة النظر التجريبية، أي مستقلاً عن الوقائع الخارجية، حيث «القضية من هذا النوع يتم توثيقها بالتحليل المنطقي فحسب»(١) وتلك هي وجهة النظر الأساسية التي تشترك فيها نظريات «كينز»، «جيفرز» و«كارناب».

ويعد «كارناب»، أكبر ممثلي التفسير القبلي لأنه يمثل أعلى مراحله تطوراً فضلاً عن تناوله لمشكلة الاحتمال من جوانبها المتعددة منطلقا من التحليل الدقيق للنظريات والمواقف التي عالجت مشكلة الاحتمال.

والواقع أنه رغم أن «كارناب» يتناول نظرية الاحتمال من جوانبها المتعددة؛ إلا أنه يمكننا ان نتبين خطا فكرياً واضحاً في ثنايا تحليلاته. فالمشكلة الجوهرية تتمثل في محاولة العثور على تفسير كاف لكلمة احتمال(٢). بمعنى ان المشكلة ترتد الى التفسير. هل نفسر الاحتمال عى أساس امبريقي أو على أساس منطقي. إنه كما يبدو بوضوح، فإن تفكير «كارناب» يستمد خطوطه الرئيسية من ثنايا تفكير «فتجنشتين» الذي ذهب في رسالته Tractatus إلى أن المشكلات المعروضة على الفكر ترتد بأسرها الى مسألة الايضاح، أو التحليل المنطقي. فكيف أحال كارناب المشكلة الى التفسير؟

أعلن «كارناب» في مقالته «تصوران للاحتمال» (١٩٤٥) أن تصوره للاحتمال يعبر عن درجة التأييد degree of confirmation ، وأن تصور درجة التأييد منطقي Logical وسيمانتيكي Semantical. وفي مقالته «في تطبيق المنطق الاستقرائي» (١٩٤٧ـ١٩٤٨) ذهب إلى أن تصور درجة التأييد هو ما يعبر عنه

(١) Carnap, R., «The Two Concepts of Probability», p.339.

(٢) Ibid., p. 330.

« بمبدأ البينة الكلية » Principle of Total Evedence . نبدأ اولا بكلمة عن مبدأ البينة الكلية .

وجد « كارناب » أن موقف « كينز » المنطقي ، فيما يتعلق بتفسير الاحتمال على انه علاقة بين القضايا، يثير صعوبات معينة . فقد تصور « كينز » علاقة الاحتمال على أنها ليست قابلة للتعريف او التحليل ، بمعنى ان تصور الاحتمال « اولي بسيط لا يمكن رده إلى تصورات أبسط منه »[(١)] ، وأن علاقة الإحتمال بناء على هذا التصور لا يمكن فهمها إلا في ضوء « درجة الاعتقاد العقلي » لأنه « لكي يمكن تعريفها يلزم ان نصل الى تحديد علاقة الاحتمال بدرجة الاعتقاد المقبول لدى العقل »[(٢)] هذا التصور من جانب كينز يكشف عن صعوبات منطقية[(٣)] ، لأنه إذا افترضنا ان مراهناً في حلقة السباق يأخذ بوجهة نظر كينز ، فإن عليه أن يضع في اعتباره الفرص المتاحة امام الجواد الذي سيراهن عليه ، ليفوز في السباق ، ومن ثم فلا بد من أن يكون عاقلا ليمكنه ان يحسب بدقة درجة اعتقاده في انتصار الجواد وفقاً لاحتمالات موضوعية . فإذا كانت البيانات التي لديه ل، ، ل، ، . . . هي كل البيانات التي يعرفها مباشرة ، فإنه لا يمكنه أن يحذف من دائرة معارفه أية قضية صادقة يمكن في اتصالها بغيرها من المعطيات الأخرى ان تؤدي الى إختلاف في نتيجة الاحتمال . في هذه الحالة يتساءل « اير » : كيف يمكن لنا أن نقول إن احتمالا ما أفضل من الاحتمالات الأخرى التي سبق تقريرها ؟ إذا كانت التقديرات صحيحة في كل حالة ، فإن كل القضايا الاحتمالية تصبح صادقة بالضرورة ، وعلى هذا فإنه لكي نقول إن قضية من القضايا تفوق غيرها في درجة الاحتمال سيثير مشكلة بالنسبة لكينز ، لأنه لكي نقول إن لدينا ضماناً كافياً لقبول قضية ما لدينا فإن هذا يعني أنها تنتج من قضية أخرى ، او مجموعة من القضايا التي لدينا ضمان كاف لقبولها ، وعندئذ فإننا سننتهي الى تتابع لا نهائي[(٤)] . ومع

(١) محمود فهمي زيدان ؛ المرجع السابق ، ص ١٢٣ .
(٢) المرجع السابق ، ص ١٢٣ - ١٢٤ .
(٣) Ayer , A. J., **The concept of A Person and Other Essays** , Macmillan and Cltd , London , 1963, pp. 190-191.
(٤) Ibid, P. 191.

ان كينز يستند في موقفه من القضايا الى أن هذا النوع من القضايا يعرف بطريقة حدسية مباشرة[١]، وتعد بمثابة المعرفة اليقينية التي تستند اليها درجة الاعتقاد العقلي ؛ إلا أن هذا الموقف من جانب « كينز » ، كما يرى « آير »،[٢] لا يقوم حجة أمام الاعتراض على نظريته .

ومن ثم فإن « كارناب » حاول ان يتغلب على صعوبات موقف « كينز » عن طريق إدخال « مبدأ البينة الكلية » الذي ينص على أنه[٣] : إذا كانت ح (س ، ص) تعبر عن درجة تأييد (س) في ضوء البينة (ص) وكان لدينا تعريف للدالة (ح) تستند إليه المصادرة ح (س،ص) = م التي تقرر القيمة (م) للدالة (ح) في حالة وجود (س) ، (ص) ، فإن علينا ان نضع في اعتبارنا البينة الكلية (ص) المتاحة للشخص موضع التساؤ ل ، والتي تعد بمثابة معرفته الكلية بنتائج ملاحظاته ويمكن حذف أية إضافة أخرى لمزيد من البينات التي لا تغير من قيمة الدالة (ح) .

يمكننا إذن من تصور « كارناب » لمبدأ البينة الكلية وتصور درجة التأييد ان نفهم حقيقة موقفه من الاحتمال ، فالنظريات المختلفة للاحتمال تعد بمثابة محاولات لتفسير التصورات « قبل العلمية » للاحتمال ، وبذا فإن التفسير يعني الانتقال من التصورات قبل العلمية ، على إعتبار انها تصورات « غير دقيقة » inexact إلى تصورات دقيقة exact تعبر عن تطور اللغة العلمية وتستند الى قواعدها[٤] . وعلى هذا فإنه يمكن التمييز بين تصورين أساسيين للاحتمال . الأول : منطقي ويعبر عن درجة التأييد ، ويرمز له بالاحتمال . والثاني : تصور يعبر عن التكرار النسبي Relative Frequency لخاصية واحدة للحوادث او الأشياء، الواحدة منها بالنسبة للأخرى، وهو تصور الاحتمال. وهنا فإن

---

(١) Russell, B., Human Knowledge, P. 390.
(٢) Ayer, A., Op. cit, P. 191.
(٣) Carnap , R., «On The Application of Inductive Logic », ed . in **Philosophical and Phenomenological Research : Aquarterly Review**, 1974 - 1948, PP. 138 - 139.
(٤) Canap: , R., « The Two concepts of probability », P.334.

« كارناب » يأخذ بتصور الاحتمال لأن المشكلة الأساسية في ميدان العلوم الاستقرائية، مشكلة منطقية وسيمانتيكية، وهذا ما يميزها عن المشكلات الميثودولوجية (أو المنهجية) Methodological Problems[١].

ومعنى أن تصور درجة التأييد يكشف عن طبيعة منطقية وسيمانتيكية للاحتمال فإن هذا يتمثل في أن الجملة المعبرة عن تصور الاحتمال لا تستند إلى ملاحظة الوقائع ، وإنما تقوم على التحليل المنطقي ، فإذا تمت صياغة الفرض (س) والنتائج الملاحظة (ص) ، فإن السؤال عن تأييد (س) بواسطة (ص) ، يمكن الاجابة عليه فقط بالتحليل المنطقي لكل من (س) ، (ص) وعلاقاتها[٢] وما دام الاحتمال يستند الى التحليل المنطقي ، فإن معنى الصدق الذي نبحث عنه ، إنما هو الصدق التحليلي ، وهذا ما يجعلنا نقول أن السؤال المتعلق بدرجة التأييد لا يتطلب معرفة بالوقائع التجريبية ، رغم ان (س) ، (ص) تشيران فعلا إلى وقائع . إن لكل ما يلزمنا معرفته هو الصدق المنطقي لكل من (س) ، (ص) من تحليل معنى الجملة المعبرة عن (س) والجملة المعبرة عن (ص) منطقياً .

ويكشف « كارناب » عن حقيقة هذا المفهوم من المماثلة التي يعقدها بين المنطق الاستنباطي والمنطق الاستقرائي من حيث أن « حلول مشكلاتها لا تحتاج لمعرفة بالوقائع ، وانما تحتاج الى تحليل للمعنى »[٣] ، ومن ثم فإن الخاصية المنطقية للتأييد يمكن تفسيرها عن طريق عقد المقارنة بينها وبين علاقة التضمين المنطقي Logical Implication في المنطق الاستنباطي . إننا في مجال المنطق الاستنباطي نقول إن الجملة (س) « كل الناس فانون وسقراط انسان » ، والجملة (ص) «سقراط فان» لكل من (س) ، (ص) مضمون واقعي ، لكنه إذا أردنا أن نعرف ما إذا (س) تتضمن (ص) منطقياً ، فإنه لا يلزمنا أن نعرف ما إذا كانتا تشيران فعلا إلى وقائع خارجية أم لا . وبنفس القدر فإنه لكي نقرر الدرجة التي يتأيد بها الفرض (س) بواسطة البينة (ص) فإننا لا نحتاج لمعرفة ما إذا كانت (س) ، (ص) صادقتين أو كاذبتين بالاشارة إلى الوقائع

---

(١) Ibid, P. 332.
(٢) Ibid, P. 331.
(٣) Ibid.

الخارجية، وإنما كل ما نحتاجه يتمثل في التحليل المنطقي لمعنى (س)، (ص).

وهنا نجد « كارناب » يميز بين تصورات ثلاث أساسية للتأييد [1] ، ويرى ان هذه التصورات تتعلق بالجانب المنطقي والسيمانتيكي . التصور الأول ، ايجابي او وضعي positive ، ويعبر عن علاقة بين جملتين ، وليست خاصية لواحدة منهما الثاني ، مقارن Comparative حيث (س) تؤيدها (ص) على الأقل بدرجة أعلى من تأييد (سَ) بواسطة (صَ) . اما التصور الثالث فهو التصورالكمي Quantitative وهو تصور درجة التأييد ، حيث (س) تتأيد بواسطة (ص) بالدرجة (ل) .

لقد وجد « كارناب » انه من الضروري ان يقيم تمييزا حاسما بين تصور الاحتمال المعبر عن درجة التأييد ، وتصور الاحتمال المعبر عن التكرار النسبي[2] حتى تصبح قضية التفسير الاحتمالي واضحة . لذا وجدناه يعالج التصورين من منظور منطقي بحت ، فكل من تصوري الاحتمال والاحتمال اذا ما نظرنا اليهما من الناحية الكمية لوجدنا انهما دالات لنوعين من الحجج ، بحث أن قيم كل منهما تعبر عن أعداد صحيحة تقع بين الصفر والواحد الصحيح . الحجة argument الأساسية لتصور الاحتمال هي الجملة او القضية ، التي ينظر اليها على أنها مستقلة تماما عن الوقائع التجريبية ، وهذا ما يميز تصور درجة التأييد عن التكرار النسبي الذي يستند الى الفرض والبنية بحيث تعتبر قضيته الأولى معبرة عن وقائع ، ومن فهي قضية تجريبية .

لكن كيف يصل « كارناب » لتحديد موقفه من درجة التأييد ؟ الواقع أنه يمكننا فهم هذا الموقف في ضوء رد « كارناب » على اعتراضات التجريبيين . لقد تنبه « كارناب » الى ان تصوره للاحتمال كتصور قبلي موضعا للنقد من جانب التجريبيين ، لذا وجدناه يتناول هذا الموقف من خلال مناقشته لمثال متعلق بالتنبؤ[3] . يتمثل اعتراض التجريبيين فيما يلي : إذا قلنا إن الفرض الذي لدينا

(١) Ibid, pp, 332-333.
(٢) Ibid, pp, 338-341.
(٣) Ibid p, 342-346.

(س) ، والمتعلق بحادثة مفردة ، يفضي الى التنبؤ القائل « ستمطر غدا » فكيف يمكن أن تتحقق القضية « احتمال المطر غدا بناء على البنية المعطاة من الملاحظات الجوية هو $\frac{1}{5}$ ؟ » يقول التجريبيون اننا نلاحظ أما سقوط غدا ، او عدم المطر ، لكنا في الواقع لا نجد ما يشير الى إمكانية تحقيق القيمة $\frac{1}{5}$.

إن « كارناب » في تفنيده لهذا الرأي يؤكد أن تصور التجريبيين خاطيء حيث لا يتمثل بالضرورة طبيعة قضية الاحتمال، ذلك لأننا في هذا التصور لا ننسب قيمة عددية لاحتمال سقوط المطر غدا ، وإنما القيمة العددية تنسحب فقط على العلاقة بين التنبؤ بالمطر ، والتقدير الذي لدينا من الأرصاد الجوية . وبما أننا نأخذ في اعتبارنا العلاقة المنطقية فحسب، « فالقضية تكون صادقة صدقا تحليليا (إذا كانت صادقة) وعلى هذا فإنها ليست بحاجة للتحقيق بطريق ملاحظة الطقس غدا ، أو أية وقائع أخرى»[٢]. وهذا يكشف لنا عن خطأ النظرة التي ذهب اليها التقليديون الذين حاولوا استنتاج تكرارات مستقلة من قيمة الاحتمال المنطقي . فانتقلوا بطريقة غير مشروعة من مفهوم الاحتمال، الى الاحتمال، . ونتبين هذا من مثال الزهر ، فمن التشابه بين جوانب الزهر ذهب التقليديون الى ان احتمال ظهور وجه ما $\frac{1}{6}$ ، وستفضي رمية واحدة من بين ست رميات إلى ظهور الوجه المطلوب الى أعلى . في هذا المثال نجد الانتقال واضحا من قضية منطقية بحتة يقررها الاحتمال، الى قضية واقعية ذات صفة تكرارية الاحتمال، ، وهو أمر غير مشروع ، لأنه لا يوجد ثمة مبرر يجعلنا ننتقل مما هو منطقي الى ما هو تجريبي .

يعالج « كارناب » المسألة من منظور المنطق الاستنباطي . فاذا كانت (س)

« سيكون هنا مطر غدا » (ط) « سيكون هناك مطر ورياح غدا » وافترضنا ان شخصاً ما استنبط ان « (س) تتضمن (ط) منطقياً » فانه من هذه القضية والقضية القائلة « احتمال (س) على أساس البنية (ص) $\frac{1}{5}$» ، نجد أن الاختلاف بين القضيتين يرجع إلى أن الأولى تقرر تضمنياً منطقيا تاما ، على حين أن الثانية تقرر «تضمنياً منطقيا جزئيا » Partial Logical Implication . وفي حالة

(١) Ibid, P. 342.

كذب القضية الثانية ، فإن في هذا اضعافاً لقواعد المنطق فحسب ، لكن هذا الكذب لا يقوض مبدأ التجريبية او يضعفه ، لأن ما يضعف المبدأ التجريبي يتمثل في تقرير جمل وقائعية لا تستند الى أساس تجريبي كاف[1] .

ومع أن « كارناب » يتفق مع « رشنباخ » في تقرير أنه « في حالات معينة توجد علاقة وثيقة بين الاحتمال والتكرار النسبي »[2] فإن العلاقة موضع تساؤل من جانب (كارناب) ، فما هي طبيعتها ؟

في مثال يقدمه لنا (كارناب)[3] ، إذا قلنا أن البينة (ص) تقرر أن من بين ٣٠ حالة لوحظ أن لها الخاصية (هـ)، هناك ٢٠ حالة لها الخاصية (هـ) فإن التكرار النسبي هـ/هـ في العينة الملاحظة ٢/٣ . فاذا كانت البينة الملاحظة (ص) تؤكد أن فرداً معيناً (ك) لا ينتمي للعينة هو (هـ) ، وأن (س) هو التنبؤ بأن (ك) هي (هـ) ، فإن درجة التأييد في هذه الحالة ح (س ، ص) = ٣/٢ ، ومن ثم فان قيمة (ح) تكون مساوية لتكرار نسبي معين ، ومع هذا فان كلا من تصوري الاحتمال والاحتمال يظلان مختلفين تماما، لاعتبارات أربعة أساسية :

١ ـ ان لقضية (س ، ص) = ٢/٣ لا تقرر تكرارا نسبيا ، مع أن قيمة (ح) تم حسابها على أساس تكرار نسبي معلوم ـ هذه القضية ـ كما يرى كارناب ـ منطقية بحتة حيث التكرار النسبي لكل من (هـ) ، (هـ) يتقرر عن طريق جمل متعلقة بالوقائع ، وبالتالي فإن القضية التي لدينا تثبت وجود علاقة منطقية بين (س) ، (ص) وهذا ما لم يدركه « رشنباخ » معتقداً ان قيمة (ح) في القضية تستند الى معرفتنا التجريبية للتكرار النسبي الملاحظ ، ومن ثم نظر الى قضية الاحتمال على أنها تجريبية ، وأقام مطابقة بينها وبين التكرار النسبي ، لكن المضمون الواقعي المتعلق بالتكرار النسبي الملاحظ ينبغي ألا ينسب للقضية

---

(١) Ibid.p.343.

(٢) Ibid.

(٣) Ibid.p.343-344.

الاحتمالية ، وانما للبينة (ص) المشار اليها[1] .

٢ ـ ان ملاحظة بينات مختلفة قد يفضي الى قيم مختلفة للتكرار النسبي الملاحظ ، ومن ثم لا يمكننا ان نطابق التكرار النسبي الملاحظ بالاحتمال، ، لأن الاحتمال، له قيمة واحدة فقط[2] .

٣ ـ انه يمكننا ان نتبين أن تفسيرنا لا يطابق بين الاحتمال، والاحتمال، ولكن بين الاحتمال، وتقدير الاحتمال، في ضوء البينة (ص) ، ومن ثم فإن أفضل تقدير على أساس بينة معطاة ، يستند الى قضية منطقية بحتة ، على حين ان قضية الاحتمال، تجريبية[3] .

٤ ـ ان تفسير قضايا الاحتمال، يشبه تماما تفسيرنا للقضايا الحسابية[4] : نقول عن القضية ٢ + ٣ = ٥ أنها صادقة ، أما القضية ٢ + ٣ = ٤ فأنها قضية كاذبة . كذلك قضايا الاحتمال، ـ من حيث أنها قضايا منطقية ـ إما أن تكون صادقة وفي هذه الحالة تكون قيمة الصدق (الواحد الصحيح) ، او أنها كاذبة وفي هذه الحالة تأخذ القيمة (صفر) .

ويزودنا « فرانك »[5] Frank بمثال لتصور درجة التأييد عند كارناب : إذا كانت لدينا البينة الملاحظة (ص) القائلة « عدد سكان شيكاغو ٣ مليون نسمة منهم ٢ مليون ذوات شعر أسود » ، والفرد (م) يمثل أحد سكان شيكاغو . من هذا المثال وبناء على قواعد المنطق الاستقرائي ، يمكن ان نستدل على احتمال الفرض (س) ، حيث الفرد (م) ذو شعر أسود بناء على البينة (ص) يساوي ٣/٢ . وصدق الاستدلال في هذه الحالة لا يتوقف على ما إذا كان من الصادق أن سكان شيكاغو ٣ مليون وأن ٢ مليون منهم ذوات شعر أسود ، كما لن يعتمد أيضا

---

(١) Ibid, P.344.

(٢) Ibid, pp.344-345

(٣) Ibid, P.345.

(٤) Ibid, pp.345-346.

(٥) Frank, P., **Philosophy of Science : The Link Between Science and Philosophy**, Prentice-Hall, Inc., N.Y. 1959, p.327.

على ما إذا كان من الصادق ان الفرد (م) هو أحد سكان شيكاغو ، لأن الأمر يتعلق بعلاقة التضمن ، فالبينة المعطاة (ص) تحدد مجال الناس (م) الذين هم سكان شيكاغو ، كما ان الفرض (س) يحدد مجال الناس (م) الذين هم ذوات شعر أسود . ومن البينة (ص) ينتج ان هذين المجالين لهما مجال مشترك ، يحدد بواسطة مجال الناس الذين هم سكان شيكاغو وذوات شعر أسود . فاذا كانت (ك) قضية صورتها (م لها الخاصية مهـ) فان الدالة ل (م) تنسب للخاصية (مهـ) عدد موجب ، ومن ثم فان ل (ص) هي مجال كل الناس (م) الذين هم سكان شيكاغو ، بينما ل (س) هي مجال كل الناس ذوات الشعر الأسود . والمتصل المنطقي (س . ص) يقرر ان الفرد (م) احد سكان شيكاغو هو في نفس الوقت ذو شعر أسود . وعلى هذا فإن ل (س . ص) هو نطاق كل سكان شيكاغو ذوات الشعر الأسود ، ومن ثم فإن :

$$\frac{\text{ل (س . ص)}}{\text{ل (ص)}} = \frac{٢}{٣}$$

لكن « آير » يقدم إعتراضات قوية على « مبدأ البينة الكلية » الذي أعلنه « كارناب » وتصور علاقة الاحتمال المنطقية في ضوئه . الاعتراض الأول ، يتمثل في أن مبدأ البينة الكلية يستند إلى دعامة برجماتية ، وهو أبعد ما يكون عن مبادىء الأخلاق ، فالأخلاق تعني أنه يجب علينا أن نختار بالتساوي في المراهنة مثلا ، ومعنى هذا ان النتيجة في كل حالة من حالات الإختيار ستمثل صدقا ضروريا ، وعلى هذا لن يكون هناك سبب أخلاقي لتفضيل صدق ضروري على آخر[1] . أضف إلى هذا أن المراهن في حلقة السباق إذا ما أراد ان يعرف كل البينات المتعلقة بحالة الجواد الذي سيراهن عليه ، فإنه قد يسلك بطريقة منافية للأخلاق ، وقد يدفعه الأمر إلى إكراه متخصص في الأشعة لفحص الرئتين ، أو لسرقة بعض المال لتسديد نفقاته إذا كانت باهظة ، وهذا ما لا تقره الأخلاق[2] . أما الاعتراض الثاني فإنه إذا ما نظرنا لمثال المراهنة في السباق ، فإن مدرب الجياد يعرف أسرارها

(١) Ayer, A, op. cit., p. 192.
(٢) Ibid, P. 194.

جيدا ، وعلى هذا فإنه يعلم أكبر قدر من المعلومات عنها ، وبذا تصبح معرفتي بالبينات الكلية الملائمة أقل من معرفته ، وهذا ما يجعل حساباتي لفرصة فوز الجواد في السباق مختلفة عن حساباته ؛ ومن ثم فإن النتائج التقديرية للحسابات ستكون مختلفة في الجانبين، وفي هذه الحالة سيصبح احتمال توصله الى نتيجة صحيحة بناء على حساباته أكبر من تقديري لها(١) . وهنا تواجهنا صعوبة ، لأنه اذا ما حاولت أن أضع تقدير لدرجة تأييد فرضه في ضوء مجموع البينات الكلية المتاحة بالنسبة لي ، فإن هذا سيفضي إلى خطأ في الحسابات ، ومن ثم لا بد أن تكون حساباتي في ضوء مجموع البينات المتاحة له ، وهذا ما لا أعرفه(٢) . معنى هذا أنه لا يمكننا أن ننسب للفرض درجة من الاحتمال ، لأن إختلاف الأشخاص سيفضي إلى إختلاف مجموع البينات الكلية المتاحة لكل منهم ، وبالتالي فإن درجة الإحتمال التي ينسبها أحدهم للفرض ستختلف عن تقدير الآخرين ، والاختلاف في التقدير هنا يعني الإضطراب في معالجة الإحتمال كعلاقة منطقية(٣) . الاعتراض الثالث ، إنه إذا ما عالجنا الاحتمال من خلال المنظور المنطقي فحسب ، كعلاقة منطقية ، فإن قضايا الاحتمال التي سنتوصل إليها في هذه الحالة ستكون قضايا تحليلية ، بمعنى ان السؤال الذي ستصبح قضية ما ـ وفقا له ـ محتملة بناء على قضية أخرى ، سيعتمد على تقرير إحتمالات إبتدائية لكل من القضيتين ، فإن تحديد قيمة الاحتمال قبلِّياً يعني أنه ليس ثمة مجال لتدخل الخبرة التي تصبح مجرد محصلة لتراكم البينات(٤) .

ثالثا : التفسير الفيزيائي للاحتمال :

يؤكد أصحاب هذا الاتجاه والمدافعون عنه ، أنه لا يمكن فهم الاحتمال إلا في ضوء الخبرة التي تعد بمثابة الأساس الموضوعي لفهم المقصود بالاحتمال . وهذا يعني ان الذين يأخذون بهذا النمط من التفسير يشجبون كل موقف يسعى إلى تفسير الاحتمال قبليا ، لأن تصور الاحتمال إنما يكون وفق الواقع التجريبي .

---

(١) Ibid, P. 194.

(٢) Ibid, P. 195.

(٣) Ibid, P. 195.

(٤) Ayer, A., **The Central Questions of Philosophy**, P. 171.

نتناول من بين نظريات التفسير الفيزيائي نظرية « فون ميزس » Von Mesis في تكرار الحدوث اللامتناهي Infinite - Frequency ، ونظرية المجال Range Theory التي قدمها العالم المنطقي الانجليزي « وليام نيل » .

١ ـ فون ميزس ونظرية تكرار الحدوث اللامتناهي :

ينقلنا تصور نظرية تكرار الحدوث المحدود ـ كما يقول نيل[١] ـ إلى تصور التكرار النسبي Relative Frequency ، لأننا قد نجد تكرارات نسبية مختلفة في عينات مختلفة . مثال ذلك إذا قمنا بسلسلة مؤلفة من ١٠ رميات بقطعة من العملة النقدية ، فقد نجد ان التكرار النسبي لظهور الصورة في هذه السلسلة $\frac{٤}{١٠}$ ، على حين أنه في سلسلة أخرى مؤلفة من نفس العدد من الرميات قد يكون التكرار النسبي ٦ / ١٠ . ولذا فانه إذا كانت مجموعتان من الأشياء أ ذات أعداد مختلفة من الأعضاء ، فإنه قد يكون من المستحيل ان نحصل على نفس التكرار النسبي لكل منهما مع الأشياء ب[٢] .

لذلك وجدنا « فون ميزس » يضع نظرية يمكن في ضوئها ان نتحدث عن صنف عدد أفراده لامتناه . يهمنا في نظرية « فون ميزس » ثلاث نقاط أساسية : الأولى : أن تتابع الحوادث يتم التعبير عنه في متوالية لا نهائية . الثانية : أن العشوائية شرط المتوالية . الثالثة : ان قضايا الاحتمال في ضوء هذه النظرية ، كما يرى الشراح ، ليست قابلة للتحقيق او التكذيب .

أ ـ تتابع الحوادث يعبر عنه في متوالية لا نهائية :

يقدم لنا « نيل » المثال التالي[٣] : إذا كان لدينا صنف الأشياء أ الذي يعبر عن تتابع لا نهائي Infinite Succession بحيث وجدنا من خلال الملاحظة ان هناك حالات تحدث فيها أ مع ب ، وحالات أخرى لا يحدث فيها مثل هذا التلازم ،

(١) Kneale, W., **Probability and Induction**, P. 152.

(٢) Ibid.

نعتمد في عرض الجوانب الاساسية لنظرية « فون ميزس » على شرح « وليام نيل » للنظرية ص ١٥٠ ـ ١٦٧ .

(٣) Ibid, P. 153.

فإنه إذا وضعنا قائمة سجلنا فيها الحالات ، أمكننا ان نعرف التكرار النسبي لحالات حدوث أ مع ب .

عدد المحاولات (ن)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
نتيجة كل محاولة	~ب	ب	ب	~ب	ب	ب	ب	ب
التكرار النسبي (أ و ب)	٠/١	١/٢	٢/٣	٢/٤	٣/٥	٤/٦	٥/٧	٥/٨

نلاحظ هنا أن (~ب) تشير إلى أن أ لا تحدث مع ب . ونلاحظ أيضاً أن الكسور الموجودة تحت كل من ب ، ~ ب تشير إلى نسبة حدوث ب مع أ في الحالات السابقة ، ولذا تتكون لدينا متوالية لا نهائية من الكسور تعبر عن التكرار النسبي لكل من (أ و ب) .

ب ـ العشوائية شرط المتوالية :

أهم ما تتميز به المتوالية السابقة[1] أنها تميل إلى « التقارب » ، إذا وصلت لقيمة محدودة Limiting - value معينة ولتكن ل . والتقارب لا يعتمد على ضرورة وضع الحوادث في ترتيب زمني معين ، لأن الشرط الأساسي الذي تخضع له المتوالية يتمثل في عدم الانتظام Irregularity أو العشوائية Randomness . بمعنى أنه إذا كان لدينا متوالية لا نهائية من كسور التكرار النسبي ، أخذنا منها بطريقة عشوائية أي جزء . ونظرنا اليه على أنه متوالية ، فإننا نجد أن المتوالية الجديدة ـ التي تمثل تابعا جزئيا ـ تقترب قيمتها المحدودة من القيمة المحدودة للمتوالية الأصلية . فإذا تحقق هذا الشرط ، أي إذا كان صنف الأشياء أ يشبع مطلب العشوائية ، كان هذا الصنف « مجموعة » Collective ، وأصبح احتمال كون الشيء أ هو ب متمثلا في حد Limit المتوالية اللانهائية لكسور التكرار النسبي المشتقة من المجموعة ، وهو ما يمكن التعبير عنه بالصيغة :

ح (أ و ب) = الدالة المحدودة أ و ب التي تتجه إلى عدد لامتناه حيث (س) تعبر عن التكرار ، (ن) تعبر عن عدد الأشياء .

(1) Ibid, PP. 153 - 154.

ويعبر « فون ميزس » عن فكرته الأساسية إذ يقول[1] :

« من الممكن فقط ان نتحدث عن الاحتمالات بالاشارة الى مجموعة معرفة تعريفاً دقيقاً . والمجموعة تعني ظاهرة معقدة أو سلسلة لا محدودة من الملاحظات تستوفي الشرطين الآتيين (١) ان تتجه التكرارات النسبية للصفات الجزئية لكل عنصر في المجموعة إلى حدود ثابتة (٢) وألا تتأثر هذه الحدود الثابتة بأي إختيار مكاني . . . والقيمة المحدودة للتكرار النسبي لصفة ما ، مفترض أنها مستقلة عن أي إختيار مكاني ، تسمى « إحتمال هذه الصفة في إطار المجموعة المعطاة» . هذه الفكرة يصفها « نيل »[2] ، بأنها إبداع رياضي ، لأن « فون ميزس » إستخدم فكرتي التقارب وعدم الانتظام معاً في تعريف المجموعة مما يعد ثورة داخل الرياضيات . والسبب في هذا الوصف ان فكرة التقارب في الرياضة البحتة تنطبق على المتواليات اللانهائية المؤلفة وفقا لقاعدة ، مثل المتوالية ١/٢ ، ١/٤ ، ١/٨ ، . . . على حين أن فكرة (فون ميزس) تشترط العشوائية مطلباً أساسياً لاشباع المجموعة ، ومن ثم فإن المتواليات وفقاً لهذا الشرط ، إنما هي بلا قواعد ومن المستحيل حساب الحدود فيها من أي صفة لدينا ، أو البرهنة قبلياً على اقترابها من حد معين . وهذا ما جعل « فون ميزس » ينظر إلى المجموعة نظرة ما صدقية ، وهذا ما جعل المدافعين عن النظرية يذهبون الى أن « فون ميزس » بفكرته عن المجموعة يحاول تنظير Idealization ما يوجد في الخبرة[3].

لكن « وليام نيل » في نقده لنظرية « فون ميزس » يؤكد أن تصوره يفضي إلى نوع من الخلط بين الصدفة والقانون ، لأن حذف فكرة الانتظام وإحلال شرط العشوائية كمطلب أساسي لاشباع المجموعة يقضي على التمييز الذي « وضعه هيوم » بين القانون والصدفة[4] .

---

(١) النص نقلاعن : نيل ، المرجع السابق ، ص ١٥٥ .
(٢) Ibid, PP. 155-157.
(٣) Ibid, P. 157.
(٤) Ibid, P. 162.

جـ ـ قضايا الاحتمال ليست قابلة للتحقيق او التكذيب :

والفكرة الهامة التي تطلعنا عليها نظرية « فون ميزس » من خلال التأليف بين التقارب وعدم الانتظام تتمثل في القول بأن قضايا الاحتمال حين تفسر فإنها ليست قابلة للتحقيق او التكذيب[1] : لا يمكن تحقيق هذه القضايا قبلياً لأنها تشير إلى متواليات غير منتظمة ، ولا يمكن تحقيقها بعدياً لأنها تشير الى متواليات لا نهائية . وبنفس القدر لا يمكن تكذيبها بأي طريقة لأنه لا يمكننا ان نستدل بيقين ان متوالية غير منتظمة ولا نهائية تميل الى الاقتراب من حد ثابت . ولذا فإن النظرية لا تزودنا بإختبار حاسم للفروض .

ويقدم أير نقدا للنظرية فيقول[2] انني إذا افترضت أنني أبحث في تحديد احتمال استمرار حياتي حتى سن الثمانين ، فإنه وفقاً لنظرية التكرار في أي مصدر من مصادرها ، تعتمد الاجابة على نسبة الناس الموجودين في العقد التاسع من العمر في صنف معين انتمي اليه ، ولكن مثل هذا التحديد تواجهه صعوبة في غاية الدقة . لأنني أنتمي إلى صنف كل الناس ، وصنف الذكور الأوربيين ، وصنف الفلاسفة المحترفين . . . وهكذا . وبذلك فإن اختيار صنف معين من بين هذه الاصناف دون غيره سوف يفضي الى نتيجة مختلفة عما إذا إخترنا صنفا آخر غيره ، فأي سبب جيد اذن نجده في نظرية التكرار يجعلنا نضع تقديراً لفرضنا بناء على النسبة التي نحصل عليها من صنف دون آخر .

٢ ـ وليام نيل ونظرية المجال :

طور « وليام نيل » نظرية في الاحتمال استفاد فيها من تحليله الدقيق للنظريات السابقة من خلال محاولة دقيقة لتوضيح أفكاره وتجنب مواضع الضعف في النظريات السابقة : استفاد من مبدأ اللاتمايز ، ولكن بادخال تعديل عليه ، واستفاد أيضاً من فكرة نظرية التكرار في تفسير الاحتمال تجريبيا ، ولكن بصورة مختلفة عن التكرار النسبي . نفصل هاتين النقطتين اولا :

---

(١) Ibid, P. 159.

(٢) Ayer, A. J., **The Concept of a Person**, P. 200

النقطة الاولى : ان مبدأ اللاتمايز في صورته الكلاسيكية يقرر ان البدائل تكون محتملة بالتساوي إذا لم يعرف السبب الذي من أجله نفضل أحد البدائل على الأخرى . هذا المبدأ يفترض ان « غياب المعرفة » Absence of Knowledge يعد سببا كافيا لأحكام الاحتمال[1] . لكن « نيل » في تعديله لمبدأ اللاتمايز يرى أن البدائل تكون محتملة بالتساوي حين نضع في إعتبارنا علاقة قواعد الاحتمال بالاختيار العقلي[2] الذي يكون متفقا مع سبب جيد . فالقول بأن بديلين يشملهما وصف محدد يكونان مختلفين بالتساوي ، أي أنهما متشابهان إما في كونهما بدائل مستقلة Ultimate alternatives ـ والبديل المستقل هو الحالة التي لا تندرج تحتها بدائل فرعية Sub - alternatives ـ أو في كونهما انفصالات لنفس العدد من البدائل المستقلة[3] . ومن ثم فإنه إذا كان مبدأ اللاتمايز ينظر الى البدائل على أنها محتملة بالتساوي إذا لم يكن هناك تمايز في اتجاهاتنا نحو البدائل ، فإن تعديل هذا المبدأ وفق نظرية « نيل » يعني انه من الضروري ان تكون البدائل ذاتها لا متمايزة[4] ، اي أن البيانات المتاحة لا تقدم سببا لافتراض أي من البدائل بدلا من الأخرى .

النقطة الثانية : ان « نيل » يتفق مع نظرية التكرار في تفسير الاحتمال على أساس تجريبي ، ولكن هناك ثمة اختلافا جوهرياً في هذا التفسير. فبينما تذهب نظرية التكرار الى الاهتمام بالماصدق ، نجد « نيل » يقرر أن دراسة الأصناف المفتوحة Open classes تتطلب الاهتمام بالمجال Range ، ولذا فإن تقرير أن البدائل محتملة بالتساوي إنما يكون من ثنايا النظر لأفراد مجموعة ما من زاوية المجال بدلا من الماصدق .

نتناول الآن موقف « نيل » من نظرية المجال ـ بصورة مركزة ـ ونرجىء بعض المواضع التطبيقية فيها لمناقشتها من جديد عند مناقشة مشكلة الاستقراء في ضوء التفسير الاحتمالي ، فالنظرية في حد ذاتها موقف جديد من مشكلة الاستقراء .

---

(١) Kneale, W., op. cit, P. 173.
(٢) Ibid, P. 169.
(٣) Ibid, P. 171.
(٤) Ibid, P. 173.

يذهب « نيل » في تطبيقه لمبدأ اللاتمايز الى أنـه إذا بدأنـا بتصور الـطلاب الذين لم يتخـرجوا بعـد من جامعـة اكسفورد ـ عـلى اعتبار ان هـذا التصور يعبـر عن صفة مميـزة ذات مجال محـدود من التطبيق ـ فـإن القـول بـأن بـديلين ينـدرجـان تحت هـذا التصور « ممكنين بالتساوي » ، يعني أحـد أمرين : إمـا أن كلا من البـديلين مستقل Ultimate أو كـل من البـديلين يتـألف من انفصـالات لنفس العـدد من البـدائـل المستقلة . فـإذا كانت (أ) تعبـر عن صفة مميـزة ذات مجال محـدود ، فإن المقيـاس ح (أ وب) يمثـل نسبة عـدد الامكـانـات المستقلة في حـالـة وجـود (أ ب) إلى عـدد الامكـانات المستقلة في حـالة وجـود (أ) . فمصـادفـة أن يكـون الـطالب الـذي لم يتخرج من جامعة اكسفورد ، في عـام معين ، هـو أحد الـطلاب الذين لم يتخـرجوا بعد من كلية ميرتون ، هي نسبة عدد طـلاب كلية ميـرتون غـير المتخرجـين في نفس العام، وهنا فـإن البدائـل حتى تكون ممكنـة بـالتسـاوي لا بـد ان تكـون لا متمـايـزة Indifferent فيما يتعلق بالصفة التي تندرج تحتها .

يمكن أيضـاً تناول الأصنـاف غير المحـدودة من الأفراد من خـلال تحديـد صفـة مميزة لشيء ما[1] قـد تكون الصفة نوعية مثل قـولنا ان التفـاحة التي أمـامنا امـريكية وزرعت في ولاية معينة ، وأراضي معينـة ، وما إلى ذلـك وقد تكـون الصفة اقتـرانية Conjunctive أي تعبـر عن صفة مـا ولتكن (س) ، اقتـرنت بصفـة أخـرى ولتكن (ص) لا تستلزمها (ص) ولا تستبعدها . فإذا كانت الصفة التي بدأنا بها متعلقة بجنس ، ننـظر اليها عـلى أنها صفة نـوعيـة ونبحث في الأنـواع السفـلى التي تنـدرج تحت هذا الجنس ، ونقف على ما هو مشترك بين الأنـواع السفلى التي تم تحـديدهـا ، ثم نتناول كل تحديد خاص بالأنواع السفلى عـلى أنه اقتـران بصفة أخـرى . ومن ثم فإنه إذا كانت صفات الاختلاف النوعي تتحـدد عن طريق قـوانين الـطبيعة Laws of Nature ، فإن حالات الاقتران تخضع لقواعد المنطق ومبادئه .

ومجمـوعة الخصـائص المستقلة للصفة الأصليـة هي مجال الصفـة المميـزة ، لأن البدائل التي تندرج تحت صفة مـا إنما هي بـدائل محـدودة تمامـا تم التوصـل اليها عن

(١) Ibid, P. 174.

طريق الاقتران وهذه البدائل هي ما يعرف « بالبدائل الأولية » Primary alternatives لكونها ذات مجالات متساوية ، وهذا الشرط أساسي وهو يميزها عن « البدائل الثانوية » Secondary alternatives المؤلفة بالانفصال المنطقي ولا تشبع شرط كونها ممكنة بالتساوي[١] .

فإذا افترضنا ان $أ_{١}$ ، $أ_{٢}$ ، . . . $أ_{د}$ ، . . . الخ مجموعة من البدائل الأولية لصفة أ ، حددنا متغيرا فيها مثل $أ_{د}$ يأخذ الصورة ($أ_{د}$ ع) حيث (ع) صفة مميزة لا تستلزمها $أ_{د}$ ولا نستبعدها . وافترضنا ان أي من البدائل السابقة ممكنة بالنسبة للصفة المميزة ، فسوف توجد لدينا علاقة مطابقة[٢] Correspondence لأنه إذا كان $أ_{د}$ ممكنة بالنسبة للصفة (ع)، ومن ثم فإن ($أ_{ن}$ ع) في حالة البديل أن سوف يكون مطابقاً لتحديد ($أ_{د}$ ع) في حالة البديل $أ_{د}$. وهذه هي علاقة واحد ـ بواحد one - one Correspondence التي تنسحب على كل البدائل الأولية في المجموعة ، والتي يمكن وفقاً لها القول بأن مجالين متخارجين متساويين إذا كانت البدائل المستقلة التي يحتويانها يمكن أن توضع في علاقة واحد ـ بواحد وفقاً للقاعدة .

وينتج من تصورنا لعلاقة المطابقة أن أي مجموعة من البدائل تندرج تحت (أ) ستفضي الى تقسيم (أ) إلى مجالات فرعية Sub - ranges كل منها يشمل نفس العدد من التحديدات النهائية بالنسبة لـ (أ) وهذا يعني أن قياس المجالات الفرعية المتساوية إنما يكون بالإشارة الى البدائل المستقلة التي تحتويانها ، وفي هذه الحالة يصبح التقسيم إلى أجزاء متساوية هو الشرط الأساسي للقياس[٣] .

فضلا عن هذا فإن أي مجموعة من البدائل الأولية المندرجة تحت (أ) ، والتي يسميها « نيل » المجموعة الأولية للبدائل الممكنة بالتساوي المندرجة تحت أ ، يمكن أن نؤلف منها مجموعات من البدائل الممكنة بالتساوي ـ لكنها ليست مجموعات أولية ـ عن طريق النظر إليها كبدائل جديدة تعبر عن إنفصالات لأعداد متساوية للمجموعات السابقة مثل $أ_{١}$ ٧ $أ_{٢}$ ، $أ_{٣}$ ٧ أ ، . . . .

---

(١) Ibid , PP . 178 - 179.
(٢) Ibid , PP . 177.
(٣) Ibid , P. 177f.

بنـاء على مـا تقدم فـإنه إذا أردنـا تعريف ح (أ وب) لا بـد أن تكون إشـاراتنـا لـ (ب) ، ثم نفتـرض أنه تـوجد مجمـوعة أوليـة من البـدائـل الممكنـة بـالتسـاوي للصفة (أ) لا يستلزم أي منها (ب) ولا يستبعـدها . فـاذا كانت أ، تستلزم (ب) او تستبعدها ، فـإنه من الـواضح أن إقتـران أ، بصفة (ع) سـوف يستلزم (ب) أو يستبعدها . وهكذا يمكن القول بـأن ع في البديـل أ، ع زائدة من جهـة كونها تستلزم (ب) او تستبعدها . وهذا يعني أنه إذا كـانت مجموعـة من البدائـل الأولية الممكنـة بالتساوي بـالنسبة لـ (أ) ، كـل منها إمـا أنه يستلزم (ب) أو يستبعـدها ، فـلا بد أن تكـون هذه المجمـوعة أبسط مجمـوعة للبـدائـل المستقلة ، وتعـرف بـالمجمـوعـة الـرئيسية للبـدائـل الممكنـة بـالتسـاوي Principal set of equipossible Alternatives وبواسطتها يمكن تعريف ح (أ وب) وإشتقاق المجموعات الأولية الأخرى .

فإذا أردنا تحديد معنى القضيـة ح (أ و ب) = ل بناء عـلى المفاهيم السـابقة ، لـوجدنـا ان المجالات قـد تقاس بـأحدى طـريقتين[1] : الأولى ، إذا كـانت أ تحـدد صنفـا مغلقاً Closed Class ، يكـون مقياس المجـال هو عـدد الأفـراد في الصنف . والثانية ، إذا كانت أ تحدد صنفاً مفتوحاً ، فإننـا نحتاج الى مفهـوم المجموعـة الأولية للبدائل الممكنة بالتساوي بالنسبـة لـ (أ) . وهنا نجـد لدينـا إمكانيتـين : الأولى ، ان مجال (أ) قد يكـون لا متناهيـاً ، وفي هذه الحـالة قـد تكون المجمـوعة الـرئيسية للبدائل الأوليـة الممكنة بـالتساوي ـ والمنـدرجة تحت أ بـالإشارة الى ب ـ متنـاهية ، وبالتالي تصبح ح (أ و ب) ممثلة لنسبة عـدد البدائـل في هذه المجمـوعة التي تتضمن ب ، إلى العدد الكلي للبدائل في المجموعة . الثانية ، أن المجمـوعة الـرئيسية للبـدائل الأولية الممكنة بالتساوي والمنـدرجة تحت أ بـالإشارة الى ب ، قـد تكون لا نهائيـة ، وفي هذه الحالة فإن مقياس المجال يجب تصـوره على أنـه مقياس « لقـطاع في التشكل المكـاني » a region in a configuration - space وينـظر الى ح (أ و ب) عـلى أنها النسبة بين مقياس القطاعين .

---

(1) Ibid, P. 190.

الفصل السابع

مشكلة الاستقراء من المنظور المعاصر

تكشف دراسات المعاصرين عن اهتمام واضح بمشكلة الاستقراء . فالمشكلة في جوهرها لم تحل بصورة نهائية ، كما أن نظريات الاحتمال لم تزودنا بأساس جيد يمكن الاستناد اليه في حل المشكلة ، لذا وجدنا من المناطقة والفلاسفة من يتجهون مرة أخرى لمعالجة مشكلة الاستقراء ، باعتبارها من أهم مشكلات العلوم الطبيعية .

وإذا نظرنا للمواقف المعاصرة التي تناولت مشكلة الاستقراء بالبحث أمكننا ان نميز بين ثلاثة منها ، تعرض لوجهات نظر متمايزة ، الموقف الأول يمثله برتراند رسل الذي يتناول البحث في الاستقراء من وجهة نظر العلم وتطوراته . وفي إطار هذا الموقف نجد رسل يزودنا بمفاهيم جديدة عن القوانين العليّة . والثاني موقف يمثله هانز رشنباخ ، وفي ثنايا أفكاره الأساسية نجده يؤكد ان الاستقراء سلسلة من التصحيحات Corrections . أما الموقف الثالث فيقدمه لنا العالم المنطقي الانجليزي وليام نيل ، ويستند فيه الى نظرية المجال ، التي قدمنا شرحا لها ، حيث ينظر للاستقراء على أنه مجرد خطة معقولة .

نتناول الآن هذه المواقف الثلاثة لنقف على أبعاد كل منها ، ونتبين كيفية تطوير المعاصرين لمشكلة الاستقراء التقليدية .

١ - برتراند رسل والقوانين العلّية

إذا ما نظرنا في موقف رسل وجدنا أن أفكاره الفلسفية ظلت تتطور وفق مفاهيم العلم الحديثة، ووفق المراجعة المتصلة لأفكاره ومواقفه اكثر من نصف قرن من الزمان. ويهمنا في بحث موقفه من مشكلة الاستقراء أن نتناول فكرته عن القوانين العلّية. فالأفكار التي كونها رسل عن العالم الفيزيائي الخارجي، جعلته يتخذ موقفاً معيناً من العلية باعتبارها مشكلة هامة من مشكلات المنهج العلمي وفي ضوء هذا الموقف وجدناه يذهب الى رأي مخالف تماماً للآراء التقليدية التي ظلت تسيطر على الفكر الفلسفي والمنطقي.

ودعامة الموقف الذي يستند اليه رسل تتمثل في استبعاده لفكرتين من الأفكار التي ارتبطت بتصور العلّية في الماضي. فالفلسفات السابقة أضفت على تصور العلّية فكرة الإلزام Compulsion المقرونة بنزعة تشبيه العالم الطبيعي بالانسان Anthropomorphism. وحقيقة الأمر ان حوادث العالم الفيزيائي في تتابعها لا تسير وفق الرغبات[١] التي تجعلنا نذهب الى القول بقوة ما تلزم المعلول أن يتبع علته. إن فكرة «الإلزام» تنطبق فقط على الأفعال الانسانية لا الحوادث الفيزيائية، ومن ثم فإنه ليس هناك ما يجعلنا نفترض ضرورة الانتقال من العلة الى المعلول او العكس، لأن الانتقال - على هذا النحو - يخلع على عالم الحوادث الفيزيائية صفات ضرورية وملزمة لا تنطوي عليها. ومن جانب آخر فإن الاعتقاد في ضرورة أن يتبع المعلول علته وفقاً لفكرة الالزام إنما يعني أن الانسان اعتاد ان يسقط ذاته على حوادث الطبيعة الفيزيائية، وهو ما يطلق عليه رسل «النزعة التشبيهية»[٢] - التي اعتبرها الانسان مصدراً من المصادر الأساسية لفكرة الالزام - انتقلت من مجال الأفعال الانسانية الى الحوادث الفيزيائية. إنه اذا جردنا القوانين الطبيعية من فكرة القوة الملزمة أصبحت قوانين تضايف Laws of Correlation معبرة عن ترابط الحوادث في مجموعات، وبذلك يكون «ترابط الحوادث مفضياً الى تعريف الأشياء

---

(١) Russel, B., **Mysticism and Logic and Other Essays**, George Allen and Unwin LTD, London 1969, p. 139.

(٢) Russel, B., **An Outline of Philosophy**, George Allen and Unwin LTD, London, 1961, p. 121.

الثابتة[1] . فحوادث الطبيعة منظور إليها من خلال المنظور الفيزيائي ، تكشف لنا أنه بين وقوع حادثة وأخرى يوجد «فاصل زمني» ووجود هذا الفاصل يعني انه من الممكن أن يحدث شيء ما في الفترة الزمنية بين وقوع الحادث الأول والحادث الثاني يحول دون وقوع الحادثة الأخيرة ، وهذا يقتضي ان نضع في اعتبارنا وجود «الفاصل» ونحن نتحدث عن وقوع الحوادث ، بنفس القدر الذي تكون فيه الحوادث محكومة بفواصل زمنية تحكمها قوانين علية .

ومفهوم رسل للقانون العلي Causal Law في صورته العامة يعني انه إذا كانت لدينا معطيات كافية عن مناطق معينة في المكان ـ الزمان ، فإنه يمكننا منها أن نستدل على شيء ما آخر عن مناطق أخرى في الزمان ـ المكان[2] . وهنا لا بد ان تكون للشيء الذي نستدل عليه «والشيء المستدل منه» نفس المعطيات الحسية[3] Sense—data ومن ثم فإن الحقيقة الموضوعية لهما معا تنتمي الى عالم موضوعات الحس[4] . وهذا يعني أن الشيء الثابت في القانون العلّي يتمثل في العلاقة بين ما هو معطى وما هو مستدل عليه ، لكن هذا لا يجعلنا نعترف بصحة وجهة النظر التقليدية القائلة «نفس العلة نفس المعلول» ؛ لأمرين : الأول ، ان نفس العلة قد لا تحدث تماماً في المستقبل كما حدثت في الماضي . والثاني ، أن بين العلة والمعلول فاصلا زمانيا ، مهما بدا متناهيا في الصغر ، وقد يحدث في زمن وجود هذا الفاصل ما يمنع وقوع الحادثة الثانية .

ولذا فإننا نجد رسل يذهب الى ان العلاقة التي تقوم بين الشيء المستدل منه والشيء المستدل عليه ، هي علاقة زمنية Temporal Relation تقرر إحدى خاصتين ، إما التتابع succession أو المعية coexistence حين نسمع صوت الرعد فإننا نستدل على وجود البرق ، وهنا فإن القانون العلّي يقرر أن الشيء المستدل عليه

---

(١) Ibid, pp. 123—124

(٢) Russel, B., **Human Knowledge,** p. 326.

(٣) Russel, B., **Our Knowledge of the External World; As a Field for Scientific Method in Philosophy,** George Allen and Unwin LTD, London, 1969, p. 216.

(٤) Ibid, p. 217.

«سابق» على الشيء المعطى. أما حين نرى البرق ونتوقع سماع صوت الرعد، فإن التقرير هنا أن الشيء المعطى «سابق» على الشيء المستدل عليه. ولكن في حالة ما اذا قمنا بالاستدلال من أفكار شخص ما انها كلماته، فإن هذا يعني تقريرا للمعية[1]. ومن ثم فإنه وفقا لخواص التتابع والتساوق معا، من حيث انهما تعبران عن علاقات زمنية بين ما هو معطى وما هو مستدل عليه، فإن استدلالاتنا تختلف في الحالات الثلاث وفقا لعمق الفاصل واتجاهه[2].

ولكن هذا لا يعني أن القانون العلي في صورته العامة دقيق، بل إن هناك ملاحظات يقدمها رسل على هذه الصورة العامة، تكشف عن كونه صورة فضفاضة لما نريد الحصول عليه. الملاحظة الأولى، ان ما نستدل عليه يجب ألا يتأخر عما نستدل منه. الملاحظة الثانية، أنه لا يمكننا تقنين قواعد تحدد المعطيات التي ينبغي ان يتضمنها القانون العلي. الملاحظة الثالثة، أن صورة الاستدلال تتحدد وفق الملامح العامة للحوادث المستدل منها. والملاحظة الأخيرة، أنه اذا كان القانون يقرر درجة عالية من الاحتمال فإننا ننظر اليه في هذه الحالة على أنه قريب من اليقين، لكن هذا لا يعني أنه يعبر عن اليقين المطلق، فالقانون العلي شأنه كجميع معارفنا عرضة للخطأ[3].

إن أهم ما يميز نظرة الفلاسفة السابقين تأكيدهم على معنى الثبات في قوانين العلية، لكن هذا التأكيد ارتبط بصورة او بأخرى بالتصورات قبل العلية. إنه وفقا لتطورات العلم وتلاحق نتائجه، لا يمكن اعتبار قوانين العلية معبرة عن الثبات المطلق، فالحوادث الفيزيائية في تلاحق مستمر. وهذا التلاحق جعل العلماء ينظرون نظرة حذر الى فكرة العلية، انهم لا ينكرونها على الاطلاق، ولكن يفترضونها بمعنى ما من المعاني.

والمعنى الذي يؤكد عليه العلم يتمثل في أنه توجد لدينا صيغ تربط الحوادث

---

(1) Russel, B., **Mysticism and Logic**, p. 218.
(2) Ibid, P. 218.
(3) Russel, B., **Human Knowledge**, pp. 326 - 327

بعضهـا ببعض، المدرك منهـا وغير المـدرك . وهذه الصيـغ تكشف لنـا عن الإتصـال المكاني ـ الزمـاني ، كما أنها تعبـر عن درجة عـالية من الاحتمـال اذا مكنتنا من التنبؤ بحـوادث أخرى يمكن تـأييدهـا[1] . وهذا التقـرير من جـانب العلم يجعلنا نـرى ان الآراء التي ذهب اليهـا التجريبيـون السـابقـون والتي تقـرر «السـابق الثـابت» يمكن نقـدها، لأن صـورة القانـون العلّي «أ تسبب ب» يمكن أن يكـون لها حـالات شاذة، فقد يحدث شيء ما يمنع حدوث (ب) أثناء الفاصل الزمني بينها وبين (أ)[2] .

وتـرتيباً عـلى هذا المـوقف من جانب العلم يقـدم رسل نـظرية في العلّيـة يـطلق عليها «نظريـة الخطوط العلّيـة» Theory of Causal Lines . فسلسلة الحوادث تمثـل خـطاً علّيا، في حـالة مـا إذا كانت لـدينا بعض هـذه الحوادث، وأمكننـا أن نستـدل شيئـاً ما عن الحـوادث الأخرى، التي لم نعـرف مجالهـا بعد[3] . الفـوتون المسـافر من النجم الى عيني، إنمـا هو سلسلة من الحـوادث تطيـع قانـوناً ذاتيـاً ، وهي تطيـع هذا القـانون فحسب حـين تصل الى عيني . ومن ثم فـإنه عنـدما تنتمي حـادثتان الى خط علّي واحد، يقال للحادثة الأولى أنها علّة الثانيـة، ويعد القـانون وفقـاً لهذا ذا عـلاقة وثيقة بالإدراك من جانب، والأشياء المادية الثابتة من الجانب الآخر[4] .

وإذا ما نظرنا لعلاقة العلّية في اتصالها بالزمان ـ المكان، وجدنا أن هناك نوعين هـامين من السـلاسل العلّيـة . الأول بموجبـه تكون سلسلة الحـوادث مؤلفة لتـاريخ المـادة التي لدينـا . والثاني نـوع يتمثـل في الحـوادث التي تـربط الشيء بـإدراكـه[5] . ويناظر هذين النوعين من السلاسل العلية مجموعتان من القوانين العلّيـة . المجموعـة الأولى تمثـل الترابط بـين الحوادث التي تنتمي للمـادة، والمجموعـة الثـانيـة تكمن في ارتبـاط أجزاء من نفس الشعـاع . فـإذا قمنـا بـإجـراء استـدلال من المـدركـات الى التكرارات الفيزيائية، أو من التكرارات الفيزيـائية الى المـدركات، فـإننا نحتـاج الى قـوانين ليست في صميمهـا قوانـين فيزيـائية . مثـال ذلك مـا سبق أن ذكـرنـاه من أن

(1) Ibid., P. 332
(2) Ibid, p. 333
(3) Ibid.
(4) Ibid, p. 334
(5) Ibid, p. 341

الضوء حين يصطدم بأعيننا فإننا نرى. القوانين التي يخضع لها فعل الرؤية لا يمكن ان تكون قوانين فيزيائية فحسب، أو قوانين سيكولوجية لأن الجزء الأول من سلسلة الحوادث والذي يتمثل في شعاع الضوء يخضع لقوانين الفيزياء التي تعبر عن العالم الخارجي في صورة معادلات رياضية، على حين أن سلسلة الحوادث الأخرى التي تحدث في الأعصاب والمخ تخضع للقوانين السيكولوجية. ونحن إذا كنا نعرف مقدماً قوانين الجزء الأول من السلسلة، فإنه ليس بإمكاننا ان نعرف قوانين الجزء المتمم لها، إلا بعد حدوث فعل الرؤية. لذلك فإن رسِّل يأخذ بوجهة نظر تقرر ان كل استدلال نقوم به من إدراك لشيء فيزيائي معرض للخطأ لكون توقعاتنا غير كاملة، ولكن يمكن فقط تبرير الاستدلال من المدرك إذا ما زودنا بتوقعات تتحقق(١).

والفيزياء تفترض انه من الممكن ان نتنبأ بمدركات، كما أنه يمكن افتراض تكرارات فيزيائية غير ملاحظة محكومة بقوانين علِّية بدرجة تشابه تلك التي قمنا بالاستدلال عليها من حالات الملاحظة المستمرة(٢). وهذا يعني أن هناك تلازما بين المكان ـ الزمان الإدراكي، والمكان ـ الزمان الفيزيائي. ويمكن من خلال الزمان ـ المكان الفيزيائي ان ننسب ترتيباً للحوادث يجعلنا نتوصل لاكتشاف حوادث غير ملاحظة في المكان ـ الزمان(٣).

وفكرة الترتيب هي التي تسمح لنا بالانتقال من نوع من الحوادث لنوع آخر، وأن نقول ان الحوادث غير الملاحظة التي قمنا بالاستدلال عليها قريبة في أحداثياتها من الحوادث الأولى. وبذا تصبح علاقة القوانين العلِّية بترتيب المكان ـ الزمان هي علاقة تبادل عكسي، فالحوادث اذا رتبت معا في نظام إحداثيات تتداخل معا مترابطة بالقوانين العلِّية ـ التي هي تقريبات متصلة، أي أنه إذا كانت لدينا حادثة، فإن هناك سلسلة من الحوادث مشابهة لها بدرجة قريبة، يكون الإحداثي الزمني فيها متغيراً تغيراً مستمراً مما هو أقل الى ما هو أكثر من الحادثة المعطاة لدينا، حيث

---

(١) Ibid, p. 342

(٢) Ibid, p. 343

(٣) Ibid, p. 344

تكـون الأحداثيـات المكانيـة مختلفـة بـاستمـرار عن التي لـدينـا بـالنسبـة للحـادثـة المعطاة(١).

وهـذا التصور إنمـا هو تصـور للحوادث الـذرية او المتنـاهية في الصغـر ، يجعلنا نقول إن القانون العلي، هو قانون يجعل من الممكن ، إذا كـان صحيحاً ، في حـالة مـا إذا كـان لـدينـا عـدد معـين من الحـوادث ، أن نستـدل عـلى شيء ما من الحـوادث الأخـرى ، ومن خلال هـذا المنظور يصبـح مبدأ إضـطراد الحوادث في الـطبيعة بغـير ذات معنى ، إلا بالنظر في علاقته بالقوانين الطبيعية(٢) .

وبنـاء على مـا تقدم فـإن وجهة نـظر رسل تتمثـل في أن البرهـان عـلى ان العـالم يخضع للعلية خضوعاً مطلقاً غـير ممكن من الناحيـة النظريـة . ويقدم شـاهدين عـلى ذلـك ، يقول : الأول ان العـلاقة العلّيـة تتضمن تتـابعـاً بـين العلة والمعلول ، ومن ثم تتم في زمن معـين ، وحيث ان من الممكن أن يحـدث شيء مـا بـين وقـوع العلة ووقـوع المعلول مما قـد يعرقـل حدوث المعلول ، إذن فـالقضيـة «أ يجب ان تتبعهـا ب دائـماً» قضية كـاذبة ، وإذن ليس قـانون العلّيـة قانـوناً كليـاً . ويقـول ثـانيـا ليس من السهل ان نقول ان حـادثة مـا هي العلّة او مجموعـة من الحوادث هي علة ظـاهرة مـا بكـل يقين وتأكيد ، لأن ذلـك يستلزم منا أن نجـري ملاحـظاتنا عـلى الكـون كله كي نتأكد من أن شيئاً ما لم نلاحظه من قبل قد يكون عائقاً لحدوث المعلول المتوقع .

ثمة نقطة أخـرى نريـد مناقشتهـا تتعلق بالاستـدلال الاستقرائي . لقـد اتضح لـرسل ان الاستـدلالات التي نقوم بهـا معرضـة للخطأ لكـون توقعـاتنا غـير كاملة ، ولـذلك فقـد كـان من الـطبيعي ان ينـظر لنتيجـة الاستـدلال الاستقـرائي عـلى انها حاصلة على درجة من التصديق Degree of Credibility بمعنى أن لـدينا درجـة عاليـة من الاعتقاد بصحتها في المستقبـل وإن كانت تلك الـدرجة لا تـرتفع الى اليقين(٣) ،

(١) Ibid, p. 344
(٢) Ibid, p. 335
(٣) Ibid.

ويصبح مقياس الاحتمال معبراً عن درجة التصديق[1] .

وتصور درجة التصديق ينطبق على القضايا التجريبية التي تعبر عن معطيات data مستمدة من الواقع التجريبي ، وهذا ما يجعل درجة التصديق ذاتها تعد بمثابة معطى datum . فالمقدمات في الاستدلال الاستقرائي تعبر عن معطيات مستمدة من الخبرة المباشرة ، وهي لا تكون يقينية بمعنى اليقين المطلق ، بل بمعنى أنها حاصلة على درجة عالية من التصديق ، ولذا فان نتائج الاستدلال تكون حاصلة ايضا على درجة عالية من التصديق . وفي حالة ما إذا كانت المعطيات مفتقرة لدرجة التصديق ، فإنه يمكن تأييدها ببينات عرضية . ومن ثم فإن اعتقادنا في درجة التصديق المنسوبة للمعطيات قد يصبح أقوى أو أضعف عن طريق علاقته بالاعتقادات الأخرى التي لدينا[2] . وهذا ما جعل رسل يذهب الى أن مسألة التبرير في إطار الاعتقاد والتوقع تحتاج الى «مصادرات الاستدلال العلمي» Post-ulates of Scientific Inference التي يمكن القول وفقا لها بأن النتيجة الاستقرائية تمثل درجة عالية من التصديق . وهذه المصادرات هي[3] :

١ ـ مصادرة الثبات التقريبي Postulate of Quasi Permanence وتنص على انه إذا كان لدينا حادثة ما ولتكن (أ) ، فإنه كثيرا ما يحدث في زمان مجاور ، حادثة ما أخرى في مكان مجاور ، مشابه بدرجة كبيرة للحادثة (أ) .

٢ ـ مصادرة تمييز او انفصال الخطوط العلّية Postulate of Separable Causal lines وبموجبها نجد أنه كثيراً ما يكون ممكنا أن تكون سلسلة من الحوادث ، حيث يمكننا من عضو أو عضوين في السلسلة ، أن نستدل شيئا ما بالنسبة لبقية الأعضاء .

٣ ـ مصادرة الاتصال الزمكاني Postulate of Saptio—Temporal Continuity أنه حينما توجد رابطة علّية بين حادثتين ليستا منفصلتين ، فإنه يجب أن توجد روابط

(١) Russel, B., Human Knowledge, p. 399
(٢) Ibid, p. 401
(٣) Ibid, pp. 506—515

متوسطة في حلقات السلسلة يكون كل منها متصلاً بالتالي، أو توجد عملية متصلة بالمعنى الرياضي.

٤ ـ المصادرة البنائية Structural Postulate وهذه المصادرة معنية بالظروف التي يكون فيها الانتقال الاستدلالي لرابطة علّية محتملة مضموناً. والمقصود بها أنه حين يكون لدينا عدد من الحوادث المتشابهة البنية والتركيب مرتبة في مساحة مكانية بحيث لا توجد مسافات كبيرة بين حادثة وأخرى يمكننا القول ان كل تلك الحوادث تنتمي الى خطوط علّية تصدر عن حادثة بنفس التركيب قائمة في تلك المنطقة المكانية.

٥ ـ مصادرة التمثيل Postulate of Analogy وتقول لنا انه إذا ما كان لدينا صنفان من الحوادث (أ)، (ب)، وكانت (أ)، (ب) مما يمكن ملاحظته، فإنه يوجد سبباً لأن نعتقد بأن (أ) تسبب (ب)، وتكون (ب) في هذه الحالة محتملة الحدوث.

ومع أن رسِّل يؤكد أن هذه المصادرات قصد بها أساساً تبرير الاستقراء إلا انها ليست مبادىء منطقية، كما أنها ليست مستمدة من التجربة، وبذا نكون قد «عدنا من جديد الى مشكلة الاستقراء كما وضعها دافيد هيوم، وهو أنه لا يوجد أساس مقبول حتى لاحتمال القضايا التجريبية العامة، إلا أننا نميل او نعتقد او نأمل أن ما سوف يحدث سيكون على غرار الماضي»[1].

رشنباخ وتصحيح الاستقراء

ينظر رشنباخ الى نتيجة الاستدلال الاستقرائي على أنها مجرد ترجيح «ننظر اليه على انه صحيح وإن لم نكن نعرف انه كذلك»[2]. فالعالم في نسق معرفته العلمية يبدأ بمجموعة من الترجيحات الأولية Primary Posits يتوصل اليها من خلال ملاحظاته، ثم يواصل البحث فيصل الى ترجيحات ثانوية Secondary Posits

(١) محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص ١٣٢ ـ ص ١٣٣

(٢) هانز رشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، دار الكتاب العربي، القاهرة، ١٩٦٨، ص ٢١٢

يكتشفها من خلال التطبيق على حالات جديدة تقدم له تقديرات للترجيحات الأولية وتربط بينها وبين درجة الاحتمال. والقاعدة الأساسية هنا تتمثل في أننا نحاول ان نختار ترجيحاتنا على نحو من شأنه ان تتضح صحتها في أكبر عدد ممكن من الحالات. وتمدنا درجة الاحتمال بنسبة معينة للترجيح، أي انها تنبئنا بمدى صلاحيته. وهذه هي الوظيفة الوحيدة للاحتمال [1]. فالترجيح إذن يعد بمثابة حجر الزاوية بالنسبة للتنبؤ، لأنه لا يمكننا أن ندعي أن الحكم المتعلق باطراد الحوادث في الطبيعة حكم صحيح، لإمكان تصور العكس من الناحية المنطقية، هذا الى جانب أنه ليس لدينا ضمان كاف للقول بأن المستقبل سيكون على غرار الحاضر أو الماضي. فالتنبؤ بالاطراد يتضمن، احتمالات للكذب حيث «الحكم التنبىء ترجيح . . . نعرف نسبته فقط، وهي النسبة التي تقاس على أساس احتماله»[2].

ومن اعتبار نتيجة الاستقراء مجرد ترجيح، نجد ان النتيجة ليست بحاجة الى البرهنة على صحتها، بل كل «ما يمكن ان يطلب هو برهان على أنها ترجيح جيد أو حتى افضل ترجيح متوافر لدينا»[3]، ونصل الى هذا البرهان من نظرية التكرار لأننا نرجح ان المتوالية سوف تستمر على النحو الذي لاحظناه من قبل[4]. كما وأن الترجيح يعني ان التكرار سوف يحتفظ بالقيمة السابق ملاحظتها من اعتبار ان يوجد حد للتكرار[5]. وهنا فإن تصور الترجيح Concept of Posit، كما يرى رشنباخ، يكشف عن أهمية منطقية فيما يتعلق بالاحتمال. فاذا حقق الترجيح الذي قدمناه نجاحاً في أكبر عدد من الحالات، فإن هذا يعني أن الترجيح الذي لدينا أفضل ترجيح[6]. ولكن قد ينطوي المستقبل على حالات سالبة، فما الموقف الذي نتخذه في هذه الحالة من الترجيح ؟

(١) المرجع السابق، نفس الموضع.
(٢) المرجع السابق، نفس الموضع
(٣) Reichenbach, H., «The logical Foundations of the Concepts of Probability», p. 316
(٤) Ibid, p. 317
(٥) Ibid, p. 314
(٦) المرجع السابق، نفس الموضع.

يقرر «رشنباخ» انه يقبل القول بأن المستقبل قد يكشف عن حالات سالبة ولكن هذا لا يعني ان نتخلى عن تصور الترجيح، بل لا بد أن نقوم بتصحيح Correction الترجيحات التي لدينا. يقول رشنباخ في نص هام «ظل الأوروبيون قرونا طويلة لا يعرفون إلا البجع الأبيض وحده، واستدلوا من ذلك على أن البجع في العالم كله أبيض. وفي ذات يوم كشفت بجعة سوداء في استراليا، وهكذا اتضح ان الاستدلال الاستقرائي قد أدى الى نتيجة باطلة. فهل كان من الممكن تجنب هذا الخطأ؟ من الأمور الواقعة ان الأنواع الأخرى من الطيور تتنوع ألوان أفرادها الى حد بعيد، وعلى ذلك فقد كان من واجب المنطقي ان يعترض على الاستدلال بالحجة القائلة انه اذا كان اللون يختلف في أفراد الأنواع الأخرى، فقد يختلف أيضا بين أفراد البجع»[1]. المبدأ الذي يعلنه رشنباخ في هذا النص هو ما يسميه «مبدأ تصحيح الاستقراء»، ويتضمن ان الاستدلالات الاستقرائية مترابطة على نحو يجعلنا نرى ان ترابطها مثل «شبكة قوامها كثير من الاستقراءات»[2]. ذلك ان العالم حين يتنبأ بمدار كوكب جديد فإنه يستند الى خبرات متعلقة بالكواكب الأخرى، كما أن القوانين التي يقوم بتطبيقها على حركة الكواكب إنما هي قوانين تتعلق بخبرات أخرى سبق له ان استمدها من ظواهر ميكانيكية، ومن ثم فإن كل قضية من قضايا النسق العلمي ترتبط بقضايا أخرى في النسق الكلي للخبرة[3]، وفيها يصبح تبرير الاستقراء الاحصائي هو المطلب الأول لمشروعية الاستدلالات الاستقرائية التي نقوم بها ويكون التبرير ممكناً عندما ندرك ان النتائج الاستقرائية لا يدعى أنها صحيحة، وإنما تقال على انها ترجيحات فحسب[4].

لكن «فون رايت»[5] في نقده لرشنباخ يرى ان الترجيحات الثانوية ذاتها قد

---

(١) هانز رشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ٢١٣ - ص ٢١٤
وقد ترجمنا في هذا النص كلمة Swan بالبجعة بدلا من الأوز فهي أكثر دقة
(٢) المرجع السابق، ص ٢١٤.
(٣) Reichenbach, H., The Logical Foundations of the Concept of Probability, p. 318.
(٤) هانز رشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص ٢١٥.
(٥) Von Wright, R., **Logical Problem of Induction**, pp. 165—167.

تكون بحاجة الى تصحيح، والتصحيح هو الآخر بحاجة الى تصحيح آخر، وفي هذه الحالة فإننا ننتهي الى تدرج لا نهائي من الترجيحات والتقديرات وفي ضوء هذا التدرج لن يمكننا ان نحدد النسبة التي تصل إليها التصحيحات او حتى التصحيحات التي ينبغي القيام بها، مما يفضي الى صعوبة تصور الاستقراء على انه تصحيح الترجيحات .

وهناك مشكلة أخرى تواجه موقف «رشنباخ» فيما يتعلق برد الاستدلال الاستقرائي بالاحصاء البسيط . إننا إذا ما نظرنا لصورة الحكم في الاستقراء بالاحصاء البسيط لوجدنا انها تتمثل في أن «كل الحالات أ التي لاحظناها وجد أنها ب ، كل أ المستقبلية سوف تكون ب » . في هذه الصورة نجد أنه لا يمكن تقرير أن كل حالات « أ الملاحظة» هي «كل أ» . لأننا ننتقل من الحكم الجزئي الى الحكم الكلي الذي يتصف بالعمومية، وليس لدينا مبرر لهذا الانتقال . وهذا ما جعل «كارل بوبر» ينتقد مبدأ الاستقراء، كما ذهب اليه رشنباخ، قائلا «اذا كان مبدأ الاستقراء مبدأ منطقياً بحتا، فلن تكون هناك مشكلة تعرف بمشكلة الاستقراء، لأنه في هذه الحالة، ستصبح كل الاستدلالات الاستقرائية منظوراً اليها على أنها منطقية بحتة، او تحصيلات حاصل، تماماً كالاستدلالات التي نصل اليها في المنطق الاستنباطي . ومن ثم فإن مبدأ الاستقراء لا بد أن يكون قضية تركيبية يصبح نفيها ممكناً منطقياً»[1] . ولذا فإن «بوبر» ينظر الى مبدأ الاستقراء على أنه «زائد»، أي غير ضروري، لأنه يفضي الى عدم الاتساق المنطقي[2] Logical inconsistence ويفسر هذه الخاصية بأنه اذا حاولنا ان نعتبر صدق مبدأ الاستقراء على أنه معروف من الخبرة، فإن نفس المشكلات ستنشأ لدينا من جديد لأننا كي نبرر مبدأ الاستقراء لا بد وان نستخدم استدلالات استقرائية أخرى، ولكي نبرر هذه الاستدلالات الأخيرة، يجب ان نفترض مبدأ استقرائياً أعلى في درجة نظامه، وهكذا فإن هذه العملية تفضي الى تدرج لا نهائي الى الوراء .

وبناء على هذا فإن استناد الاستقراء الى الترجيحات، كما ذهب الى ذلك

(١) Popper, K., **The Logic of scientific Discovery**, p. 28
(٢) Ibid., p. 29

رشنباخ، أمر ينتقده «بوبر» بشدة ويرى فيه إقحاما على مبدأ الاستقراء لانقاذه، لأنه اذا ما أسندنا درجة من الاحتمالية للقضايا المؤسسة بالاستدلال الاستقرائي، فإنه لا بد من تبرير درجة الاحتمالية عن طريق مبدأ استقرائي جديد. . . وهذا المبدأ الجديد لا بدمن تبريره .وهكذا »[1]. لكن رشنباخ يرد على رأي بوبر هذا بأنه أغفل جوانب هامة من التمييز بين الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنباطي . فبينما نجد أن النتيجة في الاستنباط متضمنة منطقياً في المقدمات، واننا قد نصل الى نتيجة كاذبة رغم صدق المقدمات نجد على العكس من ذلك أن الاستقراء يهدف الى الكشف عما هو جديد، لأنه ليس مجرد تلخيص للملاحظات السابقة فقط، بل انه يمنحنا القدرة على التنبؤ . وعلى هذا فإن اعتقاد «بوبر» بأن تفسير النظريات يتم من خلال وضعها في نسق استنباطي، هذا الاعتقاد لا يمكن قبوله، لأن «الأساس الذي يتوقف عليه قبول النظرية ليس الاستدلال من النظرية على الوقائع، وإنما هو العكس ، أي الاستدلال من الوقائع على النظرية. . . فما هو معطىً هو الوقائع الملاحظة، وهذه هي التي تكون المعرفة المقررة التي ينبغي تحقيق النظرية على أساسها»[2]. هذا الى جانب أن العالم الذي اكتشف نظريته بالتخمين، لا يعرضها على الآخرين إلا بعد ان يتأكد ان الوقائع تبرر تخمينه. وهذا التبرير يستند الى الاستدلال الاستقرائي[3].

الواقع أن رشنباخ في نقده لبوبر لم يتبين المعنى الذي قصد اليه من الاستنباط، لأن بوبر يرى انه يمكننا من فكرة ما جديدة - فرض أو تخمين - وضعت بطريقة مؤقتة، أن نستخلص النتائج عن طريق الاستنباط المنطقي . وهذه النتائج يمكن مقارنتها ببعضها، وبالقضايا الوثيقة الصلة بالموضوع، حتى يتسنى لنا الوقوف على العلاقات المنطقية التي توجد بينها. وهنا يميز بوبر أربع خطوات أساسية[4] هي :

١ - طريقة المقارنة المنطقية للنتائج التي يمكن عن طريقها اختبار الانساق

---

(١) Ibid., p.30.

(٢) هانز رشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية ص ٢١٣

(٣) المرجع السابق، نفس الموضع.

(٤) Popper, K., op. cit., pp 32—33.

الداخلي للنسق .

٢ ـ البحث عن الصورة المنطقية للنظرية ، لنرى ما اذا كانت تتميز بكونها تجريبية او علمية او تحصيل حاصل .

٣ ـ المقارنة بين النظرية وغيرها من النظريات الأخرى،خاصة عن طريق تحديد ما إذا كانت النظرية تشكل تقدماً علمياً أولا .

٤ ـ اختبار النظرية ذاتها عن طريق التطبيقات التجريبية للنتائج ، التي يمكن ان تستنبط منها .

وطريقة بوبر هذه تهدف الى معرفة كيف ان النتائج الجديدة للنظرية تستطيع ان تفي بمتطلبات التطبيق ، سواء عن طريق التجارب العلمية البحتة ، أم عن طريق التطبيقات التكنولوجية . كما أنه باستخدام القضايا التي سبق قبولها، في سياق المعرفة العلمية ، يمكن اشتقاق قضايا أخرى جزئية وهي التنبؤات التي يمكن اختبارها بسهولة . ومن بين هذه القضايا تختار التنبؤات التي ليست مشتقة من النظرية السائدة أي التنبؤات التي تناقض النظرية ثم نرى ما إذا كانت النتائج الجزئية مقبولة أولا ، فإذا كانت الاختبارات موجبة ، فإن هذا يعني أن النتائج مقبولة ، وبهذا فإن النظرية تكون قد اجتازت الاختبار أما اذا حصلنا على نتائج سالبة فإن النظرية التي استنبطت منها في هذه الحالة تكذب .

على هذا النحو نرى ان الاستنباط الذي يتحدث عنه بوبر ، يختلف عن الاستنباط الذي يقرره رشنباخ في نقده ، لأنه يكشف عن حقائق جديدة ، كذلك فإن الفروض التي يتحدث عنها بوبر هي الفروض الصورية ، بالمعنى الذي يعرفه المنهج العلمي المعاصر ، لا بالمعنى الذي ذهب اليه الاستقراء التقليدي .

٣ ـ وليام نيل ومشكلة الاستقراء

موقف «وليام نيل» من مشكلة الاستقراء ينظر إليه على أنه محاولة أصيلة من محاولات حل المشكلة في إطار نتائج العلم المعاصر ، لذا فإنه يجدر بنا أن نتناول موقفه تفصيلا حتى نتبين حقيقة الموقف الذي يعبر عنه المناطقة المعاصرون من مشكلة الاستقراء .

يرى «نيل»[١] أن لدينا أربعة انواع أساسية من الاستقراء. الاستقراء التلخيصي Summative وهو منهج نستخدمه لتأسيس قضايا كلية محدودة وهو ما أسماه أرسطو بالاستقراء التام. والاستقراء الحدسي وهو وسيلتنا الى اقامة المبادىء العامة عمومية مطلقة اعتمادا على حالة جزئية واحدة، أو حالات محدودة، مثلما نقول ان اللون لازم عن الامتداد او ان اللون الأحمر الفاقع أكثر دكنة من اللون القرمزي أو أن كل مثلث متساوي الساقين زاويتا القاعدة فيه متساويتان، وهكذا. لدينا أيضا الاستقراء الرياضي المستخدم في تأسيس قضايا الاعداد في نطاق الرياضيات. والنوع الأخير من الاستقراء هو الذي تستخدمه العلوم الطبيعية وهو ما يطلق عليه «الاستقراء التجريبي»[٢] Ampliative Induction ومن أدق خصائصه انه يذهب فيما وراء مقدماته التي تعبر عن وقائع جزئية مستمدة من الخبرة، ومن ثم فإن قضاياه متميزة عن قضايا الأنواع الثلاثة السابقة.

يستند الاستقراء التجريبي[٣] إما الى القوانين Laws أو القواعد الاحتمالية Probability Rules ، لأن هدفا أساسياً من أهداف العلماء في ميدان العلوم الطبيعية، حين يستخدمون الاستقراء، يتمثل في الاستدلالات التي تنتقل مما هو ملاحظ الآن وموضوعاً للخبرة المباشرة، الى ما لم يلاحظ بعد من الوقائع أي التنبؤ باطرادات مستقبلية. ومع أن هذا الهدف له مشروعيته، فإنه لا يمكننا القيام بذلك النمط من الاستدلال دون الاستناد الى قوانين أو قواعد.

يرفض «نيل» المحاولات التي قام بها بعض المناطقة لتبرير نتيجة الاستدلال الاستقرائي من خلال نظرية المصادفة. ويرى انه من الخطأ ان نفترض ان بإمكاننا تبرير الاستدلال الاستقرائي عن طريق بيان أن نتائجه يقينية، لأنه أصبح من الأمور المسلم بها الآن ان نتائج الاستدلال الاستقرائي احتمالية[٤]، هذا الى

---

(١) Kneale, **Probability and Induction**, pp. 25—43

(٢) يشير نيل الى انه أخذ المصطلح ampliative عن «تشارلز بيرس» الذي ذكره في الجزء الثاني من ابحاثه المنشورة بعنوان Collected Papers، ويذكر أيضا ان المصطلح ليس من ابتكار (بيرس) وإنما ذهب اليه مناطقة سابقون، (هامش ص ٤٤ المرجع السابق).

(٣) Ibid, p. 49.

(٤) Ibid, o. 224

جانب أن محاولة تبرير الاستقراء بالبرهنة على أن النتائج محتملة، تكشف عن خطأ الاستناد الى معنى «محتمل» كما تكشف عنه نظريات المصادفة. ومن ثم فإنه لا يمكننا تبرير الاستقراء بمحاولة إثبات أي شيء عن نتائجه[1]: إن احتمال نتائج الاستقراء يعتمد على تبرير الاستقراء، وليس العكس ولذا فإنه «لكي نبرر الاستقراء لا بد وان نبين انه معقول بدون ان نشير الى الصدق او الى احتمال نتائجه»[2] وهذا المعنى يفرض علينا ان ننظر اليه على انه «خطة» Policy بمعنى أنه «النهج الوحيد الذي يوصلنا الى تنبؤات صحيحة. يجب ان نفهم ان النتائج الاستقرائية مما نحكم عليه بالصدق المؤقت أي الصدق المعرض للمراجعة والحساب، والمستقبل كفيل بزيادة صدقها او تعديلها أو إنكارها»[3]. فهم الاستقراء على أنه خطة معقولة يتطلب التمييز بين الاستقراء الأولي Primary Induction الذي يهتم بالقوانين والقواعد الاحتمالية[4]، والاستقراء الثانوي Secondary Induction الذي ينصب على الفروض الصورية والنظريات ذات الطابع التفسيري.

الاستقراء الأولي

ينصب الاستقراء الأولي على اكتشاف القوانين. وما يفهمه «نيل» من القوانين يتمثل في انها تعبر عن صور الاطرادات Uniformities الموجودة في الطبيعة، والتي نفترضها حين ننتقل استدلاليا الى ما لم يلاحظ بعد[5]. والقوانين المعبرة عن الاطراد تقع في أنماط أربعة[6]: الأول منها يمثل قوانين الاطراد المنتظم للخصائص Uniform association of attributes وتستخدم في تصنيف الأنواع الطبيعية الى أجناس وأنواع بناء على صفات معينة موجودة فيها. والثاني يعبر عن قوانين متعلقة باطراد التطور Uniformity of development المتوقع في عمليات طبيعية معينة، ومن

---

(١) Ibid.
(٢) Ibid, p. 225
(٣) محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص ٢٣٣
(٤) Kneal, W., op. cit., p. 226
(٥) Ibid, p. 65
(٦) Ibid, pp. 66—69

أمثلتها القانون الثاني للدينـاميكية الحـرارية . والنـوع الثالث من القـوانين يعبـر عن علاقات الدالة بـين الكميات المقيسـة Functional Relations between measurable Quantities ومن أمثلتها قانون الغازات الذي يعبر عن العـلاقة بـين الضغط والحجم في حالة ثبوت درجة الحرارة . وهذه القـوانين يعبـر عنها في صـورة دالة ريـاضية مثـل ح × ض = مقـدار ثابت . أمـا النمط الأخـير من القـوانـين فيهتم بـدراسـة الثـوابت العددية Numerical Canstants في الطبيعة مثل تحديد سرعة الضوء .

نشير الى أن «نيل» حين تناول هـذه القوانـين بالبحث في إطـار الاستقراء الأولى ردها الى صورتين أساسيتين[1] : الأولى تعبر عن قوانين صـورتها المنطقية «كـل أ هي ب» . والثانية تمثل القوانين المعبرة عن دوال رياضية تحتوي على متغيرات وثوابت .

في الصـورة الأولى من القوانـين[2] نجد ان الاستـدلال الاستقـرائي ينتقـل من المقدمة «كـل الأشياء أ التي لـوحظت وجـد انها ب» ، الى النتيجة «كـل الأشيـاء أ لا بـد وأن تكون ب» . لكن هـذا الوصف لعمليـة الانتقال في الاستـدلال الاستقـرائي مضلل حيث ان القـوانـين ، كما ينـظر اليهـا «نيـل» تعبـر عن مبـادىء لامكـانيـة او استحالة الافتراضات التي تقوم بين الخصائص ، ومن ثم فـالمبـادىء تعني ضـرورة معرفة موضع الامكانية في حالات الاقتران ، لأنه حين تطلعنا الوقائـع الملاحـظة على ان شيئـا ما هـو كلا من أ و ب فـإننا نقـول : إنـه من الممكن للشيء أ أن يكـون ب . لكن حين يتضح انه من المستحيل لشيء أ أن يكـون ب ، فإن اكتشـاف حالـة واحدة يتضح فيها أن كلا من أ و ب معا ، يعني رفض الفرض ، ومع هذا فإن التحقيق هنا يفهم على أننا نبحث عن الأشيـاء التي هي كل من أ و ب لكنـا لم نجدهـا . ولذا فـإن الخـطة التي نحتذيها في استقـراء القـوانـين تتمثـل في أمـرين : الأول ان نبحث عن اقترانات جديدة للخصائص او الصفات . والثـاني أن نفترض استحـالة الاقتـرانات التي لم يتم اكتشافها بالبحث المتواصل .

الخـطة إذن وفق ما يـذهب اليه «نيـل» لا تنتقل من الـوقائـع الملاحـظة الى ما لم

(١) Ibid, pp. 227—228
(٢) Ibid.

يلاحظ بعد منها . وحتى نضمن ان تكون الخطة سليمة نفترض حدودا للقوانين لا نتجاوزها فنقبل القوانين كما تكشف عنها الخبرة الراهنة نتيجة للبحث المتواصل ، وفي نفس الوقت تطلب منا الخطة ان نستمر في البحث عن شواهد معارضة للقانون ، فإذا حصلنا على شاهد واحد أمكن رفض القانون ، هذا الى جانب مواصلة البحث عن اقترانات جديدة بين الخصائص .

ومع ان الخطة قد تبدو صعبة بعض الشيء في حالة الانتقال لمعالجة القوانين المعبرة عنها في صورة دالة رياضية[1] مثل قوانين الغازات التي يمكن تمثيل العلاقة بين الضغط والحجم فيها عند ثبوت درجة الحرارة برسوم بيانية تعبر المعطيات التي لدينا بعد التجريب عن العلاقة بين الاحداثيات فيها . فإننا سنجد في النهاية ان المعادلة الممثلة على الاحداثيات تعبر عن العلاقة بين الضغط والحجم ، ولكن نظل نواصل البحث عن ترابطات أبسط بين الضغط والحجم . وهذه الترابطات سوف تعبر عن أبسط الفروض ، وبذا يصبح الفرض أسرع في رفضه اذا اتضح بطلانه في حالات جديدة .

أما إذا انتقلنا لمناقشة القواعد الاحتمالية لوجدنا ان «نيل» ينظر الى القاعدة الاحتمالية[2] على انها تأخذ الصيغة ح (أ و ب) = ل ، حيث تشير الى قيمة كسر يقع بين الصفر والواحد الصحيح . ودرجة الاحتمال لن تزيد عن الواحد الصحيح اوتقل عن الصفر ومن ثم فإن :

٠ > (أ و ب) > ١

وهنا يكون لدينا حالتان : إما ان ح (أ و ب) = ١ وفي هذه الحالة فإن الصيغة تعبر عن قضية كلية موجبة تقرر ان «كل أ هو ب» ، أو أن ح (أ و ب) = ٠ حيث تعبر الصيغة عن قضية سالبة تقرر أن «لا شيء أ هو ب» . واستخدام القاعدة الاحتمالية ح (أ و ب) = ل له فائدته التطبيقية لأنه يتيح لنا ان نتحدث عن العبارات «من المحتمل أن الشيء أ سوف يكون ب» . كما يجعل من الممكن ان نفكر في الروابط بين الخصائص .

(١) Ibid, pp. 228—230
(٢) Ibid, pp. 118—120.

فإذا وجدنا أن تكرار حالات أ بالاشارة إلى ب في كل حالات أ التي لاحظناها هو ل، فإننا نمارس الخطة عمليا على أساس أن قيمة ح (أ و ب) هي ل. وبناء على تفسير ح (أ و ب) من خلال نظرية المجال، يمكننا ان نقدم أفضل فرض لدينا على أساس إحصاء البينات الممكنة، حيث ح (أ و ب) في هذه الحالة تمثل نسبة مجال الامكانات المندرجة تحت أ و ب - والتي ما زلنا ننظر إليها على أنها إمكانات مفتوحة - الى مجال الإمكانات المندرجة تحت أ والتي تمثل أيضا مجالا مفتوحا[١].

الخطة إذن في الاستقراء الأولى تمكننا من تجاوز نطاق خبرتنا للعلّية والحصول على تنبؤ ات جديدة، استنادا الى قانون مفترض أو قاعدة احتمالية، لأن التنبؤ دون سند نوع من العلم الكاذب. فافتراض القانون او القاعدة الاحتمالية في حالة التنبؤ إنما هو أمر من قبيل الخطة[٢]. والقيام بتنبؤ ات صحيحة يعني أننا نفترض فروضاً مؤ قتة عن حدود إمكانية التصور، وهذه الفروض لا بد أن تكون متسقة مع الوقائع التي لوحظت، لأن الفرض الذي سبق أن رفضته الخبرة لعدم اتساقه مع الوقائع الملاحظة لا يصلح للخطة الاستقرائية. ومن ثم فإن استمرارنا في الخطة يكون موجها بالحصول على «بينات مخالفة» Counter evidence ليمكن رفض الفرض. وفي النهاية سيبقى لدينا أكثر الفروض رسوخاً وتحديداً لمجالات تصوراتنا، وهو ما يمكننا من التنبؤ بطريقة صحيحة عن طريق نقل حدود الامكانية مما هو ملاحظ الى ما لم يلاحظ بعد[٣]. وبهذا المعنى يصبح الاستقراء الأولي خطة معقولة Rational Policy في ضوئها نصف نتائج الاستقراء بالقبول[٤].

الاستقراء الثانوي[٥]

الاستقراء الثانوي - كما أشرنا من قبل - يهتم بالنظريات Theories والفروض الصورية ذات الطابع التفسيري. تشير النظرية الى «مجموعة من القوانين العامة التي يرتبط أحدها بالآخر ارتباطا متسقاً يعتمد بعضها على بعض وهي جميعا متعلقة

(١) Ibid, p. 230f
(٢) Ibid, pp. 234—235.
(٣) Ibid.
(٤) Ibid, p. 236
(٥) Ibid, pp. 246—250.

بنوع واحد من الظواهر، وكل قانون في هذه النظرية العلمية او تلك إنما يفسر جانباً معيناً من تلك الظواهر، بحيث أن مجموعة تلك القوانين المؤلفة للنظريات العلمية تفسر تلك الظواهر من كل جوانبها»(١). النظرية إذن بهذا المعنى تقدم لنا تفسيراً يعد في جوهره تبسيطاً Simplification لما نقبله(٢). والتبسيط ينطوي على معنيين أساسيين: الأول أن النظرية تستلزم كل التعليمات الأولية التي وضعت للتفسير، وكذلك التعميمات التي يمكن اختبارها. ومن ثم فإن النظرية الجديرة بالاعتبار تستلزم عدداً غير محدود من النتائج القابلة للاختيار. أما المعنى الثاني فيتمثل في أن النظرية تزيد من عدد التصورات والقضايا التي نقبلها.

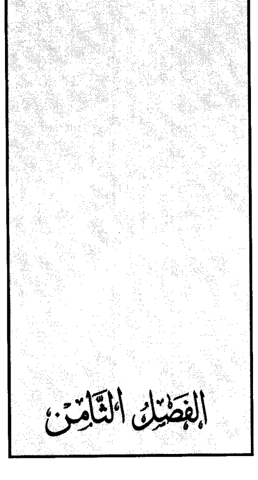
ومن هنا يمكن القول بأن النظرية تقترح علينا موضوعات يمكن ان نبحثها بالاستقراء الأولي، ذلك لأن الفرض التفسيري ليس مجرد عدد من التعميمات المترابطة والمؤسسة بالاستقراء الأولي، وإنما هو فرض يعدنا بحالات جديدة، حيث يوجهنا نحو إمكانية جديدة تتجاوز التعميمات المندرجة تحته. كما أنه حين يتبين لنا أن عدداً من التعميمات الأولية هي كل نتائج النظرية فإن البينة الخاصة بكل تعميم يتم تأييدها بالبينات المتعلقة بالتعميمات الأخرى.

لكن بأي معنى يمكن لنا ان نتحدث عن اختبار الفروض في ضوء موقف وليام نيل؟ وهل يتفق ما يذهب إليه مع وجهة نظر المنهج العلمي المعاصر ونظريات العلماء؟ نجيب عن هذه التساؤلات حين نتحدث عن موقف المنهج العلمي المعاصر من اختبار الفروض.

---

(١) محمود فهمي زيدان، المرجع السابق، ص ١٤٦

(٢) Kneale, W., op. cit., pp. 2467—248.



الفصل الثامن

اختبار الفروض

إننا نجد المناطقة وفلاسفة العلم يعـالجون الفـرض على أنـه «مجرد اقتـراح»، او تفسير مؤقـت يقدمه العالم لتفسير الوقائع التي يشـاهدهـا في عالم المـلاحظة الكبـير. فكما ان العلم يستند بالضرورة الى المـلاحظة والتجـربة، فـإنه يتجـه في نفس الوقت الى تفسير الوقائع المـلاحظة أو التي تخضـع للتجريب، عن طـريق معرفـة العلاقـات القائمة بينها. فاكتشاف هذه العلاقات من صميم عمل العقل الـذي يبتكر الفـرض المفسِّر لحقيقة العلاقات التي تحكم الظاهرة .

وحتى نتأكد من أن الفرض ـ الذي وضـع لتفسير العـلاقات ـ صحيـح، ينبغي ان نلجـأ مباشـرة للاختبـار Test الذي يكشف لنـا عن تأييـده Confirmation لفرض من الفـروض دون غيره. فـإذا كشف الاختبار عن تـأييده للفـرض، الذي تقـدم به العالم، انتقل الفرض الى مرتبة القانون، وأصبح بالامكان أن نقوم باستنبـاط نتائـج جديدة منه، فيما نطلق عليه التنبؤ ات Predictions .

ومـا نلاحـظه أن عمليـة الاختبـار متشـابكـة ومعقـدة، حيث لا يـوجـد معيـار Criterion ثابت يمكن تقنين عمليـة الاختبار عـلى أساسـه. فعلماء التجربـة لهم وجهة نـظر معينة في الاختبـار، تختلف عن تلك التي يأخـذ بها المنـاطقة أنفسهم وفـلاسفـة العلم. كما وأن هناك تباينا واختـلافا بـين وجهــات نـظر المناطقـة أنفسهم وفلاسفـة

العلم . فبعضهم يستند إلى وجهة النظر الصورية البحتة، على حين أن البعض الآخر يرى ان الاختبار لا بد وأن يكون امبريقيا Empirical . وهذا ما يجعلنا نقول إن مواقف المناطقة شديدة التباين والاختلاف، مما يجعلنا نؤكد صعوبة الأخذ بمعيار محدد للاختبار .

وقد لاحظت استبنج، هذه الصعوبة حين أخذت تميز بين العلوم الامبريقية والعلوم الرياضية، وطبيعة الاختلاف بين قضايا هذين النوعين من العلوم، بقولها «إن التمييز بين الرياضيات والعلوم الطبيعية هو في جوهره تمييز بين العلم البحت والعلم الامبريقي»(١) .

فالعلوم الطبيعية تهتم ببحث «الوقائع الملاحظة» observable facts التي يمكن إدراكها «بالملاحظة الحسية» sensible observation من حيث أن هذا النوع من الملاحظة ينصب على وقائع امبريقية Empirical Facts تكون المعطيات الأساسية للعلوم الطبيعية(٢) ومن ثم فإن الاختلاف بين طبيعة القضية الرياضية، والقضية الامبريقية، يتضمن بعض الاختلاف في المنهج الذي يستخدمه كل من العالم الرياضي والعالم الامبريقي(٣) .

والاستقلال في المنهج بين العلوم الرياضية والعلوم الامبريقية، يرجع إلى أن الرياضيات علم استنباطي deductive science يستند الى منهج البرهان الدقيق، الذي ينتقل من مقدمات موضوعية الى نتائج يستدل عليها من وضع المقدمات ذاتيا . أما العلوم الامبريقية فإنها تعتمد على «التعميم» Generalization من «الخبرة» experience، ونتائجها لا يبرهن عليها، بل تحقق بالملاحظة الحسية . ومن ثم فإن العلوم الامبريقية تختلف عن الرياضيات، من حيث طبيعة مادتها ومنهجها، لأن العالم الامبريقي يستخدم التجربة، ويدون نتائجها، ويلاحظ الاتفاق او الاختلاف بين النتائج التي يحصل عليها . فإذا اتضح له ان النتائج تتفق

---

(١) Stebbing, L.S., **A Modern Introduction to Logic**, p. 232.
(٢) Ibid, pp. 231—232.
(٣) Ibid, p. 232

مـع الفرض الـذي وضعه، كتفسـير مؤقت، انتقل الفـرض من حالـة كونـه تفسيرا مؤقتا، الى قانـون نهائي ينسحب على طـائفة الـوقائـع التي يقوم بـالتجريب عليهـا. وفي هذا النوع من الاختبار،يتجه العالم الى الاستقراء لجميـع الوقـائع الممكنـة possible facts عن الـظاهرة المختبـرة. وهـذا الاستقـراء لا يعني ان نقـوم بعمليـة حصـر شـاملة لكـل الـوقـائـع، وإنمـا يعني فقط ان نقــوم بعمليـة انتخـاب لعينـات ممثلة للوقائع[1].

وينبغي ان نشـير الى ان عامـل التطور التـاريخي لمبحث الفروض، داخـل نطاق الفكر المنطقي، تدخل بصورة جوهرية في تشكيل اتجاهـات المناطقـة، بصـدد مسـألة الاختبـار. فالبحث في الفـروض، من حيث مكـانتهـا في الأبحـاث التجـريبيـة بـدأ مؤخرا، خاصـة حينما اهتم متـأخرو المنـاطقة ـ في النصف الثـاني من القرن التـاسع عشـر ـ بالكشف عن صـورة form وتـركيب structure القـوانـين العلميـة scientific Laws في مجال العلوم الطبيعيـة التي تطورت بصـورة هائلة منـذ بدايـة القرن السـابع عشر، وحتى نهاية النصف الأول من القرن التاسع عشر.

هذا الاهتمام من جانب المناطقـة، تكشف عنه طـريقة التفكـير المنطقي ذاتهـا. فالمناطقة الأوائل إهتموا بطريقة واحدة من طـرق التفكير وهي الـطريقة الاستنبـاطية Deductive Method المتوارثة عن أرسطو ونظرية القياس، والتي اعتبـرت اعلى صـور التفكير المنطقي، حيث يوضع المبدأ وتستنبط منه النتائج، لكن النقـد الشديـد الذي وجهـه «فرنسيس بيكـون» للمنطق الأرسـطي، حول أنـظار المنـاطقـة من الـطريقـة الاستنباطية في التفكير والخاصة بالبرهان Demonstration إلى الـطريقة الاستقـرائية Inductive Method المتعلقة بالكشف Discovery.

إن العلماء والمناطقة في وقتنـا الراهن يتفقـون على أن الفـرض العلمي يجب ان يخضع للاختبار إما بطريقة مباشرة او بـطريقة غـير مباشرة،ووفق هذا الـرأي نجد أن هناك اتجاهـات متعددة: أحـد الاتجاهـات الرئيسيـة في الفيزيـاء المعاصـرة يمثله عالم الديناميكا الحرارية بيير دوهيم، الذي ينظر للتجربة الحـاسة عـلى أنها المعيار الـوحيد

(1) Poincaré, H., **Science and Method**, pp. 15—16.

الذي يزودنا بإمكانية عملية لتحقيق الفرض بصورة تجريبية مباشرة . كذلك يرى دعاة الوضعية المنطقية في أول أطوارها، أن تحقيق الفرض يكون بالرجوع الى الخبرة مباشرة . وفي طور آخر من أطوار هذه المدرسة نجد ان التحقيق التجريبي للفروض لا يكون النظر اليه إلا على أساس انه تحقيق بالمعنى الضعيف . اتجاه ثالث يمثله فيلسوف العلم المعاصر كارل بوبر ويذهب فيه الى أنه في إطار العلم التجريبي لا يمكن ان نتحدث عن مبدأ التحقيق، وإنما ينصب الحديث على تكذيب الفروض . ومن الواضح ان هذا الاتجاه يمثل نزعة مضادة للوضعية المنطقية . كذلك نجد من المناطقة من يرفض القول بالتحقيق والتكذيب معاً، وينظر للمسألة من زاوية التأييد، وهذا هو اتجاه كارل هيمبل . لكن بريثوايت يرى أن الفيزياء المعاصرة باعتبارها أكثر العلوم الطبيعية تقدماً تنظر للاختبار من خلال المنهج الفرض الاستنباطي . فما هي إذن حقيقة هذه الاتجاهات ؟

التجربة الحاسمة

تعتبر التجربة الحاسمة في دراسات الفيزياء المعاصرة، مصدراً خصباً من مصادر تقدم العلم، وليس أدل على هذا من موقف «دوهيم»[١] Duhem، الذي حاول ان يجعل الرباط الوثيق بين الفروض والتجربة معياراً أساسياً للدلالة على صدق فرض ما، او الأخذ بفرض من الفروض، دون الفروض الأخرى التي لا تثبت أمام التجربة .

ويرى «دوهيم» أن النظرية الفيزيائية Physical theory تتألف من نسق من القضايا الرياضية المستنبطة من عدد قليل من المبادىء التي تفضي بنا في النهاية الى مجموعة من القوانين التجريبية Experimental Laws . ومن ثم فإنه يميز لنا أربعة خطوات تتركب بمقتضاها النظرية الفيزيائية[٢]، وهي :

---

(١) بيير دوهيم Pierre Duhem (١٨٦١ - ١٩١٦) من علماء الديناميكا الحرارية المعاصرين ، له اسهامات متعددة في نظرياتها . اهتم في مطلع شبابه بتاريخ العلم، وله مؤلفات في فروع الفيزياء الرياضية .

(٢) Duhem, P., **The Aim And Structure of Physical Theory,** Translated by P.P. Wiener, New York, 1962. pp. 19—20.

والترجمة عن الطبعة الفرنسية الصادرة في عام (١٩١٤) التي ترجمت الى اللغة الانجليزية في طبعتها الأولى عام (١٩٥٤) ثم أعيد طبعها في عام (١٩٦٢)، وهي الطبعة التي نأخذ عنها .

الخطوة الأولى

انتخاب الخصائص الفيزيائية التي نجد أنها تمثل مجموعة المبادىء البسيطة، التي تتحكم في اختيار ما يليها من مبادىء . وعن طريق «القياس» Measurement يمكن لنا ان نرمز لهذه المبادىء برموز رياضية Mathematical Symbols ليست بينها وبين الخصائص الفيزيائية «علاقات داخلية» Internal Relations، بل تستخدم كدلالات .

الخطوة الثانية

إيجاد عملية الربط بين مجموعة الرموز في عدد قليل من القضايا، التي نستخدمها كمبادىء أساسية في استنباطاتنا ، وهذه المبادىء بدورها لا تمثل علاقات حقيقية بين الخصائص الأساسية للأجسام، بل اننا نتفق أوليا على صحتها، والاتفاق المنطقي يحكمها، وهذه المبادىء هي ما يسميه «دوهيم» بالفروض .

الخطوة الثالثة

التأليف بين هذه الفروض، وفق قواعد التحليل الرياضي Mathematical Analysis وهنا يتدخل المنطق والرياضيات، وتصبح عملياتها الأساسية هي التي يسير وفقا لها التحليل الرياضي .

الخطوة الرابعة

والنتائج التي نستخلصها من الفروض يتم ترجمتها الى قضايا، تعبر عن الخصائص الفيزيائية للأجسام . وعن طريق مقارنتها بالنتائج التي نحصل عليها من التجربة، يمكن لنا ان نتبين ما اذاكانت صادقة - اذا ما جاءت مطابقة للنظرية - او كاذبة - اذا لم تتفق معها .

من خلال هذه الخطوات التي يحددها دوهيم، نجد أن النظرية الحقيقية تقدم لنا بطريقة مقنعة، مجموعة من القوانين التجريبية . والاتفاق مع التجربة يعد بمثابة «المعيار الوحيد» Solde Criterion للصدق بالنسبة للنظرية .

ومن ثم وجدنا «دوهيم» يذهب الى ان الفيزيائي حين يقوم بأجراء تجاربه لا

بـد لـه ان يخضـع في عمليـة التجـريب لقـاعـدة الفـروض المتعـددة Multiple Hypotheses، أي أن العـالم لا بد بعـد أن يضع أكبـر عدد من الفـروض، تظل كلهـا مـاثلة امام الـذهن أثناء التجـربة، ونتـائج التجـربة وحـدها هي التي تقـرر الفرض الـذي يتفق مع النـظرية. وبـالتالي فـإن فرضـا واحداً فقط سـوف يكون صـادقـاً في النهـاية، عـلى حين تكـذب نتائـج التجربـة الفروض الأخـرى، ومن ثم نستبعدهـا ويتضح لنا هذا المعنى من نص «دوهيم» القائل:

«إن الفيزيائي لا يمكنه ان يخضع فـرضا واحـدا بمفرده لـلاختبار التجـريبي Ex-perimental Test بل مجموعة كاملة من الفروض»[1].

ومع أن «دوهيم» يدرك أهمية وضع العالم لمجموعة من الفروض ليختبـرها أمـام التجربة؛ إلا انه قد غفل عن أن إدراك أهمية تمسكـه بضرورة تمثـل جميع الفـروض او الاحتمـالات التـي تظهـر امام ذهن العـالم، حول ظـاهرة معينـة. ذلك ان ضـرورة تمثل هذه الفروض اثناء القيام بالتجـربة، إنمـا يرجـع الى ان العالم بعـد ان يستنفذ في تجـاربه جميـع الاحتمالات، دون ان يصـل الى تفسير للظاهـرة فإنـه ـ طالمـا أن جميع الفـروض مـاثلة في الـذهن ـ سيحـاول بحـدسـه العقـلي ان يـركب، أو يؤلف بـين فرضين أو أكثر، أو بين بعض السمـات التي تنبأ عنهـا بعض الفروض، والتي تـظهر لـه من خلال تجـاربه عليهـا، وسيحاول بهـذه التراكيب الجـديـدة أن يقـدم تفسيـراً يكشف عن ميكانيزم الـظاهرة مـوضوع التجـربة، وعكس هـذا الاتجاه هـو ما كـان يفعله العلماء قبل «دوهيم» حيث يقوم العـالم بإجـراء عملية الحـذف او اسقاط بعض الفروض التي كان يجري التجربة على أساسها من حسابه، وبـالتالي فـإن هذا الاتجـاه لم يكن ليفضي الى نتيجـة ايجابيـة، لأن حذف فـرض ما، يعني الانتقـال الى الفرض الثـاني، وهكذا يتنـاول جميع الفـروض او الاحتمالات حتى ينتهي الى حـذفها جميعـا من خـلال التجريب المستقـل فتفشل التجـارب، ولا ينتهي الى نتيجة مـا. ولكن اذا ما تمثل العالم او المجرب فروضه في الـذهن تمامـا، فإنـه يتمكن من الاستفادة منهـا في التجريب. وذلك من خلال عملية الربط والتفاعل بين مـا يظهـر من خصائص لهـذه

(1) Duhem, P., **The Aim And Structure of Physical Theory**, p. 187.

الفـروض، وهذه هي الأهميـة الحقيقية لتمسـك «دوهيم» بضـرورة ان تكـون جميـع الفـروض - ما تم تجـربته منهـا وما لم يتم - مـاثلة امام الـذهن طوال زمـان التجـريب على ظاهرة بعينها .

ويـرى «دوهيم» انه إذا مـا وضعنا فـرضاً واحـداً أمـام التجـربـة، فـإن نتـائج التجربة قد تبطل هذا الفرض، وفي هذه الحالـة فإن علينـا ان نبحث عن فرض آخـر وهكذا . ولكن إذا أدخلت مجموعـة من الفروض عـلى التجربـة، فإن التجـربة عـلى هـذا النحـو تعتبـر «تجـربـة حـاسمـة»[١] Crucial Experiment، تستبعـد مجمـوعـة الفروض كلها وتستبقي واحداً منها فقط .

والتجـربة الحـاسمة بهـذا المعنى، سمة أسـاسية من سمـات النظريـة العلمية، لكونها المعيار الوحيد لصحة المبادىء التي نضعها للتفسير، ومع هذا فإنه :

« حين تأتي نتائج التجربة مخالفة لتنبؤ اتـه (أي الفيزيـائي)، فإن مـا يتعلمه هـو أن فـرضاً واحـداً على الأقـل من المجموعـة، لا يمكن قبـولـه، ويجب تعـديله . لكن التجربة لا تشير الى الفرض الواجب تعديله »[٢] .

فـالنتائـج المتناقضـة التي تكشف عنها التجـربة، تـدل دلالـة واضحـة عـلى أن الفـروض التفسيـريـة Explanatory Hypotheses التي وضعهـا العـالم، لا تتفق مـع حقيقة الظاهرة موضوع الدراسـة . ولما كـانت مجموعـة الفروض التي يـدخلها العـالم على التجربة، على درجة من التقارب - الى حـد ما - وقـد صيغت في رموز ريـاضية،

---

(١) يـذهب Hibben إلى أن التجربـة الحاسمـة تعني انه حينـما يكـون لـدينـا فرضان أخضعـا لـلاختبـار عن طـريق التجربة، فإن التجربة وحدهـا، حين تنفي أحـدهما، وتثبت الآخـر، يقال أنها تجـربة حـاسمة Experimentum Crucis والمصطلح من وضع «بيكون» في «المنطقي الجديد» .

Hibben, J.G., **Inductive Logic**, p. 199

وقد عرض «جيفونز» قبل «هيبن» لمسألة تأصيل مصطلح التجربـة الحاسمـة، فذهب الى ان هـذا المصطلح من مصـطلحـات «بيكـون» المشهـورة، وأنـه تقـريبـا المصـطلح الـوحيـد الـذي انتقـل الى حيـز الاستعمال من بين مصـطلحاتـه . لكن الاسـتعمال الـدارج له يختلف عن استخـدام «بيكون» لأن بيكـون قصد بـه - على مـا يذهب «جيفونز» ليس فقط إثبات نظرية ونفي أخرى، بل حسم الموقف بين وجهتي نظر مختلفتين .

Jevons, W.S., **The Principles of Science**, p. 519.

(٢) Duhem, P., **The Aim And Structure of Physical Theory**, p. 187

وتعبر عنها قضايا تخضع لعمليات التحليل المنطقي الرياضي فإن التجربة لا يمكنها ان تشير على وجه الدقة الى أي فرض من الفروض ينبغي تعديله، ولكنها تعطينا فقط دلالة حاسمة بمقتضاها نعرف، ان هناك على الأقل فرضا من الفروض، لا يتفق مع التجربة ويجب تعديله.

ومثالنا على التجربة الحاسمة تلك التجربة التي أجراها «فوكو» Foucault لتقرير قبول أحد تصورين عن طبيعة الضوء[1]. التصور الأول هو تصور «هويجنز» Huygens القائل بأن الضوء يتألف من موجات عرضية منتشرة في وسط أثيري، والتصور الثاني هو تصور «نيوتن» Newton القائل بأن قوام الضوء جزئيات صغيرة جدا تمرق بسرعة عالية. فقد ترتب على كل من الفرضين، أنه أصبح بالامكان استنتاج ان أشعة الضوء تتطابق وقوانين انتشار الأشعة الضوئية في خطوط مستقيمة، من جانب، وتتطابق أيضا مع قوانين الانكسار Refraction «والانعكاس» Reflection.

ومع أن الفرض الأول ـ الموجي ـ ترتبت عليه نتائج تؤكد ان الضوء ينتشر في الهواء أسرع من الماء، بينما أدى الفرض الثاني ـ الجزيىء ـ الى القول بأن انتشار الضوء في الماء أسرع منه في الهواء؛ إلا أن التجربة التي أجراها «فوكو» عام ١٨٥٠ لاختبار نتيجتي الفرض الأول والثاني والمقارنة بين سرعة انتشار الضوء في الهواء والماء، كانت تجربة حاسمة. فقد استطاع ان يلتقط صورتين لنقطتين ضوئيتين منبعثتين من أشعة الضوء المار خلال الهواء والماء، ومنعكستين على مرآة تدور بسرعة عالية. وأسفرت التجربة عن تأكيد صحة الفرض الأول، بينما أدت الى إبطال الثاني. كما أدت بالتالي الى صياغة الفرض الموجي كنظرية تقوم على مجموعة من الفروض الخاصة بانتشار موجات الأثير من خلال البصريات، استنادا الى ان سرعة انتشار الضوء في الهواء أكبر منها في الماء. وهذه النتيجة تفضي الى القول بأن الفروض الأساسية للنظرية الجزيئية ليست جميعها صحيحة، بل إن نتائج التجربة تؤكد أن أحد الفروض على الأقل باطل وينبغي تعديله.

(١) Hempel, C.G., **Philosophy of Natural Science**, p. 26.

وقاعدة التعديل Modification من قواعد البحث الأساسية التي يأخذ بها العلماء والباحثون في مجال العلم، وتنص على أنه ينبغي علينا ان نكون على استعداد للتخلي عن فروضنا، اوتعديلها، إذا تبين لنا انها لا تتفق مع الوقائع[1].

ويشير «دوهيم» الى اهمية هذا التعديل في أكثر من موضع، من مؤلفه المشار اليه. مؤكدا ان التجربة، إذا لم تنتج لنا الظاهرة التي تنبأ بها العالم، فإن هذا يعني ان النسق النظري، الذي يستند اليه العالم، به خطأ ما والتجربة تقول لنا أن هناك خطأ ما، لكنها لا تشير الى موضعه[2]، بل تترك للعالم مسؤولية مراجعة نسقه النظري والعلاقات بين الرموز الرياضية ليفحص من جديد خطواته[3]، ويقوم بتعديلها، واختبارها مرة أخرى.

أما اذا جاءت نتائج التجربة مؤكدة لصحة أحد الفروض الداخلة في المجموعة، فإن على العالم أن يقوم مباشرة بتطبيق «قاعدة الحذف» Elimination فيحصي الفروض الداخلة في التنبؤ بالظاهرة، ثم عن طريق التناقض يقوم بحذف الفروض جميعا واحداً بعد الآخر، ويستبقي الفرض الوحيد الذي اتفق ونتائج التجربة[4] وبالتالي ينتقل هذا الفرض ـ من حالة كونه فرضاً ـ الى مرحلة القانون. فالتجربة بهذا المفهوم، تشجب مجموعة الفروض التي لا تتفق مع نتائجها وتؤيد الفرض الصحيح.

والنظرية الحقيقية عند «دوهيم» على ما يرى «مايرسون»[5] Meyrson تستند الى ملاحظة الظواهر جيداً من خلال التجربة، بالاضافة الى تقديم تفسير نظري للظاهرة موضع التجربة.

وتثير فكرة التجارب الحاسمة هجوماً شديداً على «دوهيم»، فمن جانب يرى

---

(١) بيفردج: فن البحث العلمي ص ٨٦.

(٢) Duhem, P., **The Aim And Structure of Physical Theory**, p. 185

(٣) Ibid, p. 185

(٤) Ibid, p. 188

(٥) Meyrson, E., **Identity And Reality, Eng. Trans. by «Kata Loewenbery», London, 1980, p. 368.**

«بوبر» ان دوهيم في نقده المشهور للتجارب الحاسمة نجح في توضيح ان التجارب الحاسمة لا يمكن بحال أن تؤسس النظرية ـ ومن ثم فقد أخفق في توضيح انها لا يمكن ان ترفض النظرية(١) .

ومن جانب آخر، يرى «وارتوفسكي»(٢) أن التجارب الحاسمة في رأي «دوهيم» ليست ممكنة، وهذا ما جعل «دوهيم» يشبه الفيزيائي النظري بالطبيب بدلا من صانع الساعات.

إلا أن «فيليب كواين» Quinn(٣) يفند دعوى «بوبر» في أدلة ثلاث متصلة، توضح فساد رأيه في نقد «دوهيم». فالحجة الأساسية التي يستند إليها «دوهيم» تقوم على أن التجربة الحاسمة لم توضع لتحقيق فرض نظري واحد، بل لاختبار مجموعة من الفروض، هذا من جهة. كما أن «دوهيم» كان معنيا في المقام الأول، بتوضيح أنه لا يمكن ان «نبطل» Falsify فرضا نظريا واحدا عن طريق الملاحظات، هذا من الجهة الثانية. وأخيراً، فإن «دوهيم» اهتم في الجزء الثاني من مؤلفه، ببيان أنه يمكن عن طريق التجربة إبطال الفروض النظرية ،ومن ثم فإن حديث «دوهيم» عن « التجارب الحاسمة» يعني أنه بالإمكان رفض النظرية والفروض النظرية كلها عن طريق التجربة .

والواقع ان الأساس النظري، الذي من خلاله يصب «بوبر» نقده الشديد على «دوهيم» يكمن في انه يتخذ معياراً للتمييز بين العلوم الامبريقية وبين المنطق والرياضيات، يختلف عن معيار «دوهيم» ذلك أن «بوبر» يعبر عن الاتجاه المنطقي الامبريقي ، على حين أن « دوهيم » يصدر في فكره عن اتجاه فيزيائي تجريبي ،

---

(١) Popper, K.. **Conjectures And Refutations,** p. 112.
«Duhem, in his famous criticism of Crucial experiments (in his **Aim and structure of physical Theory)**... succeeds in showing that Crucial experiments can never establish a theory. He fails to show that they cannot refute it».

(٢) Wartosfsky, M.W., **Conceptual Foundations of Scientific Thought,** pp. 203—204.

(٣) Quinn, P L., «What Duhem Really Meant», ed., in «**Methodological and Historical Essays in the Natural and Social Sciences**» ,by R.S. Cohen and M.W. Wartofsky, Boston studies in the philosophy of science, Reidel Publishing company, Vol., XIV, 1974, pp. 42—43.

فبينما يرى « بوبر »[1] أن اليقين Certainty في النسق العلمي أو الامبريقي ، يمكن اختياره في مقابل «الخبرة» وبالتالي يصبح مبدأ قابلية التكذيب Falsifability ، لا قابلية التحقق Verifiability في داخل النسق، معياراً للتميز Demarcation بين الفرض الصحيح، ومجموعة الفروض الباطلة، نجد ان اليقين عند «دوهيم» يكمن في التجربة الحاسمة، فيصبح (التحقيق التجريبي) معياراً أساسياً لشجب الفروض جميعاً، ما عدا الفرض الصحيح.

والواقع ان «بوبر» ذهب الى القول بمبدأ قابلية التكذيبPriciple of Falsifiability كأساس لاختبار الفروض، في مقابل مبدأ قابلية التحقق Principle of verifiability الذي اعتنقته الوضعية المنطقية كأساس للاختبار. فهل يمكن لنا ان نأخذ بأي من المبدأين كأساس منطقي او تجريبي لاختبار الفروض ؟

الوضعية المنطقية ومبدأ التحقيق

عرف مبدأ التحقيق في دوائر الفكر المنطقي لمدرسة الوضعية المنطقية، لكن أقطاب هذه المدرسة لم يتفقوا على معيار محدد لتمييز هذا المبدأ رغم أنهم «يشتركون في تصورات واحدة بعينها ويواجهون المسائل بنفس الطريقة»[2]، فكل واحد من أقطاب هذه المدرسة له رأي مخالف للآخرين. ووجهة النظر الأساسية التي بني عليها موقفهم تقوم على أساس اننا نختبر الفروض او النظريات عن طريق مواجهتها بالخبرة او التجربة، إنه بينما يرى بعضهم ان الاختبار يكون بالرجوع الى الخبرة، يرى آخرون ان قضايا العلم يتم تحقيقها عن طريق اختبارها في مواجهة قضايا أخرى[3].

ويعد شليك Schlick أول من قام بصياغة هذا المبدأ ـ في إطار دائرة فيينا[4] ـ

(١) Popper, K., **The Logic of Scientific Discovery**, pp. 34—40.

(٢) محمد ثابت الفندي، مع الفيلسوف، دار النهضة العربية، بيروت، ط ١ ١٩٧٤، ص ٢١٦.

(٣) Stegmüller, W., **Main Currents in Contemporary German, British and American Philosophy**, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1969, p. 333.

(٤) نشأت دائرة فيينا في بدايتها كحلقة بحث فلسفي، أو سمنار، تكون في عام ١٩٢٢ يتصدره الاستاذ موريس شليك استاذ كرسي العلوم الاستقرائية في جامعة فيينا. وبعد عام من إنشاء هذا السمنار بدأ الاساتذة والطلاب ينضمون اليه، بحيث أصبح يضم أقطابا وأعلاما بارزين من المناطقة والرياضيين والفيزيائيين=

بعـد المناقشـات الطويلة التي دارت بينـه وبين فتجنشتـين ، من جانب ، ومن إحـدى قضايا «الرسالة» Tractatus ، خاصـة القضية التي يقـول فيها فتجنشتـين «ولأن نفهم معنى قضية ما ، هو أن نعرف مـا هنالـك ، إذا كانت صـادقة»(١) . فقـد عرفت هـذه القضيـة في «دائرة فيينـا» بأنها الاعـلان الصريـح من جانب فتجنشتـين لقبـول مبـدأ التحقق ، الأمر الذي جعـل أصحاب الـوضعية ، يـذهبون الى ان معنى «القضيـة إنما تحـدده طريقـة قبولهـا للتحقق ، أو بعبارة أخـرى لا يصبح للقضيـة معنى إلا عنـدمـا نتبين إمكان تطبيقها تجريبياً»(٢) . وهذا التصريح يرتبط بموقف الوضعيـة المنطقيـة من إنكـار الميتافيـزيقا ، وهـو ما سبق أن نـادى به هيـوم في تصنيفه للقضـايـا الى نـوعـين الأول قضايا منطقية ورياضية ، والثاني القضايا التجريبية ، أما القضـايا الميتـافيزيقيـة فليست بذات معنى أو دلالة حيث لا تندرج تحت أي من هذين النوعين .

قـدم شليك اول صيـاغة محـددة لمبدأ التحقق ، في عبـارته المشهـورة التي يقول فيها « إنه حتى نفهم قضيـة ما ينبغي ان نكـون قادرين عـلى أن نشير بـدقة للحـالات الفردية التي تجعـل القضية صـادقة ، وكـذلك الحـالات التي تجعلها كـاذبة . وهـذه الحالات هي وقائـع الخبرة . فـالخبرة هي التي تقـرر صدق القضـايا أو كـذبها »(٣) ، فالقضية توصف بالصدق أو الكذب ، عن طـريق إحالتهـا للخبرة مبـاشرة ، لنـرى هل هناك في الواقع الخارجي واقعة تشير الى ما تقوله القضية أم لا .

ومن خـلال هـذا المفهـوم ، وجـدنـا « شليـك » يـذهب إلى أن لكـل شخص مـلاحظاتـه الخاصـة ، التي يمكن أن تعد أسـاسا للمعـرفة العلميـة التي يكـونها عن ظواهر العالم الخارجي ووقائعه . وهـذه المعرفـة يعبر عنهـا في قضايـا ، نختبرهـا عن

= وغيـرهم . وأهم هؤلاء جميعا هـانز هـان ، فايـزمان ، كـارت جوذل ، كـرافت ، هربـرت فيجـل . ثم انضم اليهم في وقت متـأخر رودلف كـارناب وجولز آير . وقد تـطورت دائرة فيينـا فيها بعـد الى ما سمي الـوضعية المنطقية ، التي لعبت دورا بـارزا في تشكيل طـابـع التفكـير العلمي والفلسفي . لكن نـلاحظ ان اتجـاهـات كارناب وأير وهيمبل الأخيرة تكشف بوضوح تحولهم عن الوضعية المنطقية في صورتها الأولى .

(١) لودفيج فتجنشتين ، رسالة منطقية فلسفية ، ترجمة عزمي إسلام ، ص ٨٦

(٢) محمد ثابت الفندي ، المرجع السابق ص ٢٦٥ .

(٣) Asby, R.W., «Logical Positivism», ed. in **A Ceitical History of Western Philosophy**, by D.J. O'Conor, p.498.

طريق ما نستنبطه منها ، بعد الرجوع للملاحظة . فإذا جاءت نتائج الاستنباطات متفقة مع ملاحظاتنا المباشرة ، فإننا في هذه الحالة نقول إن الخبرة أيدت النظرية وتصبح القضايا التي أمامنا « قضايا ملاحظة » .

وقضايا الملاحظة في مفهوم « شليك » ذات طابع مؤقت ، ينتهي بانتهاء صياغتها والرجوع الى الملاحظة ، فإذا ظهرت لدينا معطيات جديدة ، واردنا أن نختبرها بالرجوع الى قضايا الملاحظة الاولى ، فإن هذا الإجراء يصبح صعب المنال لأن قضايا الملاحظة الأولى تكون قد فقدت خاصيتها الأساسية كقضايا ملاحظة ، لأنها أصبحت موضعا للخطأ ، الذي يرجع الى التغيرات التي تطرأ على الذاكرة ، أو الخطأ في الكتابة ، وما إلى ذلك من العوامل التي تفقدها خاصيتها الأساسية[1] .

أما « نيرات » Neurath فإنه يؤسس موقفه على أساس ان « القضايا تقارن بقضايا مثلها ، لا بالخبرة او الوقائع ، أو بأي شيء آخر . فالخبرة او الواقع أمور بلا معنى ، وتنتمي للميتافيزيقا ، وبالتالي لا بد من رفضها »[2] ، والبحث عن الأصل الذي يخلو من الميتافيزيقا . ومن ثم فإنه يرى أن القضايا لا بد وأن تجيء صياغتها متفقة مع نوع من القضايا التي يطلق عليها قضايا البروتوكول Protocol Propositions وقضية البروتوكول تحتوي على « اسم علم أو وصف معين لشخص ما يلاحظ شيئا محددا او تحتوي على كلمات تشير الى فعل الملاحظة »[3] . وفي قضايا البروتوكول نشير إذن إلى أن « الشخص فلان يدرك كذا وكذا من المعطيات في زمان محدد تحديدا تاما ، ومكان معين تعين تام » .

ورأى « نيرات » فيما يتعلق بقضايا البروتوكول يبدو أنه مستمد من نظرية الاتساق Coherence theory التي تذهب الى أن « قضية ما مقبولة إذا اتسقت مع القضايا المقبولة الأخرى ، ومرفوضة إذا لم تتسق مع تلك القضايا المقبولة ، والتي ترى ايضا أنه إذا كنا متحمسين لقضية ما تتعارض مع نسقنا المألوف من القضايا

---

(1) Stegmüller, W., op. cit, p. 334.

(2) Ashby, R. W. op. cit. p. 501.

(3) محمود فهمي زيدان ، المرجع السابق ص ١٩٣ .

فإنه يجب علينا في هذه الحالة أن نستبعد قضية أو أكثر من القضايا التي قبلناها من قبل »[1] .

لكن هناك اعتراضات أربعة تنسحب على نظرية الوضعية المنطقية في موقفها هذا ، وهي[2] .

الاعتراض الأول : ان مجموعة القضايا قد تكون متسقة فعلا فيما بينها . لكن هذا لا يعني ان هناك أساسا تستند اليه المجموعة بحيث يمكن القول بأن القضايا المؤلفة للمجموعة يقينية . ذلك لأن القضايا المؤلفة للمجموعة تشبه البرهان الذي يوضع في صورة مقدمات ونتيجة . حقيقة قد يكون البرهان دقيق من الناحية الصورية بحيث لا ينطوي على اغلوطة ، وتلزم نتيجته عن مقدماته ؛ إلا أن مثل هذا البرهان قد تكون مقدماته كاذبة ، أو محتملة الصدق ، ولكن حتى إذا قبلنا المقدمة الأولى على أنها احتمالية فإنما يستند احتمالها الى قضية أخرى خارجة على النسق الذي تكون تلك المقدمة عضوا فيه » .

الاعتراض الثاني : أن نظرية الاتساق انما تتضمن وجود عدة مجموعات من القضايا كل مجموعة متسقة فيها بينها ، ومع ذلك فكل مجموعة قد تختلف او تعارض مجموعة متسقة أخرى من القضايا او مجموعات متسقة أخرى ، ومن ثم لا نستطيع ان نسند الصدق المطلق لمجموعتين من القضايا تعارض الواحدة منهما الأخرى ، ولا نستطيع أن نقول ان مجموعة ما لها الصدق المطلق دون المجموعات الأخرى » .

الاعتراض الثالث : ان الهدف الأساسي الذي قامت من اجله الوضعية المنطقية انما هو انكار المتافيزيقا والاحتكام الى الواقع التجريبي ولكنهم انكروا الالتجاء الى الخبرة الحسية في موقفهم من تحقيق القضايا الأولية وأصروا ان يكون

(١) المرجع السابق ، ص١٩٣ .
(٢) المرجع السابق ، ص١٩٣ ـ ص١٩٥ .

تحقيقها فقط في اطار النسقات اللغوية . وتلك خيانة لمذهبهم .

الاعتراض الرابع : ان الوضعيين ارادوا توجيهنا نحو معرفة شاملة للالفاظ واللغات دون ان تستند تلك المعرفة إلى عالم الواقع ، كأنهم يقولون ان العالم الحقيقي هو عالم الالفاظ ، اما عالم الواقع فهو عالم وهمي .

أما « اير » فإن له موقف آخر في التحقيق يختلف تماما عما ذهبت اليه الوضعية المنطقية . وقد أعلن هذا الموقف فيما يعرف بمبدأ إمكان التحقيق الذي يرى فيه « أن القضية التجريبية إنما هي بمثابة فرض ينتظر التحقيق »[1] .

يرى « اير » متفقا مع « هيوم » أنه يمكننا تصنيف القضايا التي لدينا في مقولتين اساسيتين : الأولى تنطوي على كل القضايا التي لها معنى وتشمل القضايا القبلية مثل قضايا الرياضيات والمنطق التي لا يتوقف صدقها على اجراء تحقيق تجريبي « لأنها لا تتعلق بعالم الخبرة ولا تقدم لنا اخبارا عنه »[2] . ومن ثم فإنها صادقة صدقا مطلقا . والثانية تتضمن القضايا التجريبية التي تتصل بالواقع الامبريقي ، ويتوقف صدقها بالتالي على عالم الخبرة . والقضايا التي لا تندرج تحت أي من المقولتين تتسم بكونها قضايا ميتافزيقية فارغة من المعنى .

ويقدم لنا « اير » تمييزا بين نوعين من التحقيق في اطار تصنيفه للقضايا الى قبلية وتجريبية ، حيث يميز بين التحقيق بمعناه القوي والتحقيق بمعناه الضعيف . التحقيق بالمعنى القوي توصف به القضية « إذا كان من الممكن إثبات صدقها اثباتا حاسما »[3] وهذا المعنى للتحقيق تتمتع به القضايا القبلية ، أي قضايا المنطق والرياضيات ، والقضايا الأولية Basic propositions وهي القضايا الوجدانية والقضايا التي تعبر عن الاحساسات والانفعالات الشخصية[4] ، ويكون تحقيقها

---

(١) المرجع السابق ، ص ١٨٧ .
(٢) المرجع السابق ، ص ١٩٠ .
(٣) المرجع السابق ، ص ١٩٠ .
(٤) المرجع السابق ، ص ١٩٧ .

بالرجوع الى الوقائع مباشرة من حيث تمثل الخبرة الراهنة . أما القضية التي تتصف بأنها ممكنة التحقيق بالمعنى الضعيف فهي تلك التي « إذا كان من الممكن للخبرة ان تجعل لتلك القضية صدقا احتماليا »[1] ، بمعنى الميل للتصديق ، وهذا المعنى ينسحب على قضايا العلوم التجريبية مثل الفيزياء .

ومعنى وصف القضية التجريبية بأنها ممكنة التحقيق بالمعنى الضعيف ، يتمثل في أن العلماء حين يرتدون للواقع التجريبي لاختبار النتائج التي حصلوا عليها من الفروض التي اخضعت للاستنباط ، فإنهم يعرفون جيدا ان الخبرة المباشرة لا تضفي طابع اليقين المطلق على النتائج ، وانما تجعلها احتمالية الصدق ، فهذه القضايا إذن « تصف جزءا من عالم الخبرة الراهنة او الممكنة فإذا أيد عالم الخبرة هذه القضية كانت صادقة وإذا تنافرت مع ما لدينا من وقائع او حوادث او ظاهرات كانت قضية كاذبة »[2] . والقول بأن القضية إذا ما تأيدت كانت صادقة ، وإذا تنافرت كانت كاذبة ، يستند الى ان تحليلات العلماء كشفت لنا عن صعوبة التنبؤ بيقين تام ينسحب على كل حوادث المستقبل ، فقد تتكشف لنا في المستقبل حالات تفضي إلى تكذيب النتائج التي توصلنا اليها في الحاضر ، وبالتالي تؤدي الى بطلان الفرض ورفضه ، لذا فإننا نقول إن التحقيق يتم فقط « في ضوء الخبرة الراهنة» : قد نكتشف في المستقبل ان لا ذرة مكونات أو خصائص غير التي نعرفها الآن . ولذا فإننا ننظر للقضية التجريبية « كل ذرة تتركب من الكترون او الكترونات من حولها نواة » على أنها قضية يمكن تحقيقها فقط بالمعنى الضعيف . ومن ثم فإن موقف « اير » يكتسب أهمية من التمييز بين التحقيق الحاسم الذي ينسحب على القضايا القبلية والتحقيق الاحتمالي الذي يمكن في إطاره قبول قضايا العلوم التجريبية . التحقيق الحاسم تحقيق بالمعنى القوي . والتحقيق الاحتمالي تحقيق بالمعنى الضعيف : لا يمكن تحقيق القضية التجريبية تحقيقاً حاسماً لأمرين[3] :

---

(١) المرجع السابق ، ص ١٩٠ .
(٢) المرجع السابق ، ص ١٩٨ .
(٣) المرجع السابق ، ص ١٩٩ .

الأول أنه مهما ازدادت الحالات التي تواجهنا بها الخبرة الحسية لتأييد القضية التجريبية ، فلا يمكن إقامة الصدق الكلي للقضية . والثاني ان هناك عدداً لا متناهياً من الأمثلة الجزيئة يندرج تحت القضية ولم تطلعنا الخبرة عليه سواء ما كان منها في الماضي أم الحاضر أم المستقبل .

على هذا النحو نتبين ان «آير» في نسق الفلسفة المعاصرة يتفق مع « هيوم في تمييزه بين القضايا القبلية والقضايا التجريبية ، وفي إنكاره لصفة اليقين المطلق الذي إتسمت به القضايا التجريبية في الاستقراء التقليدي . ولكن نجد أنه يتجاوز موقف « هيوم » مطورا إياه من خلال المفاهيم والتصورات التي كشفت عنها التطورات العلمية منذ الربع الأخير من القرن التاسع عشر ، خاصة فيما يتعلق بقبول قضايا هذه العلوم : أنكر « اير » وصف قضايا هذه العلوم بمعنى احتمالية الصدق الذي نجده في نظريات الاحتمال الرياضية . ونستطيع ان نقول في ضوء تصور الاحتمال ، أننا نتصور احتمال صدق القضية على أنه ميل للتصديق ، لدينا أيضاً موقف أصيل يعبر عنه «آير» فيما يتعلق باختيار الفروض . ليس هناك إختبار حاسم لقضايا العلوم التجريبية . الاختبار يكون فقط بالمعنى الضعيف الذي يعني الميل للتصديق في ضوء الخبرة الراهنة . وهذا ما جعل « اير » يصف المبدأ الذي ينادي به في تحقيق العلوم التجريبية بأنه « مبدأ امكان التحقيق » .

كارل هيمبل ومبدأ التأييد[1] :

إننا نجد كارل هيمبل يبتعد بأفكاره عن مبدأ التحقيق ، ويتخذ طريقاً مخالفاً لكل الآراء التي ذهبت اليها الوضعية المنطقية ، ويقترب الى حد ما من موقف كارل بوبر . فقد وجد هيمبل ان مبدأ التحقيق يفضي الى مشكلات منطقية لا يمكن الخروج منها ، فضلا عن ان تاريخ العلم لا يدلنا بصورة واضحة على ما يمكن ان نسميه بالتحقيق . فالعلوم تسعى لدرجة من التأييد ، لأن التحقيق التام أمرا مستحيلا لارتباطه بالإستقراء ، فإذا كنا نبحث عن التحقيق للفروض التي

(1) Hemple, C. G., **Philosophy of Natural Science**, pp. 33-34.

يضعها العالم وهو بصدد تفسير الظواهر ، فإن هذا الإجراء يتطلب منا « أن ننتظر نهاية العالم » ، حتى يمكن ان نتحقق بالمعنى الدقيق لكلمة التحقيق . هذا إلى جانب أن كل الشواهد في تاريخ العلم تدلنا على ان العالم ينتخب Select عينات ممثلة ويقوم بإجراء تجاربه على هديها . ومعنى هذا الإجراء من جانب العالم أن مسألة التحقيق متعذرة بل ومستحيلة . ومن ثم علينا أن نطرح التحقيق جانباً ونتحدث عن التأييد .

إن هيمبل يرى أن نتائج الاختبارات التي تجري بالنسبة للفروض لا تزودنا ببرهان حاسم ، يمكن على أساسه ان نقبل الفرض . فالاختبارات تقدم لنا بينة evidence تؤيد الفرض بدرجة أعلى أو أقل . ولذا فإن قبول الفرض وتأييده يستند الى مجموعة متباينة من الخصائص عن البينة ذاتها . وهذه الخصائص هي التي تجعلنا نقبل الفرض .

ومع أن الشواهد الجديدة المؤيدة للفرض كثيرا ما يقال أنها ترفع من درجة تأييده ؛ إلا ان هيمبل يذهب الى أنه لا يمكن أن نعتمد على عدد الشواهد التي ينظر إليها على أنها كم مضاف للبينة ، بل على العكس من ذلك لا بد وأن نبحث عن تنويع البينات . فكلما كان التنوع شديدا كان التأييد للنتيجة أقوى .

ومن بين العوامل المتعددة التي تؤدي الى عدم القدرة على تأييد الفرض ، أن يكون التنوع مستحيلا ، لعدم معرفتنا الجيدة بالحد الأدنى للعوامل التي تؤثر على الظاهرة ، أولاختلاف قوة الابصار لدى المجربين ، اولاختلاف معتقداتهم .

ويلاحظ هيمبل ، ان الفرض حين يوضع لتفسير ظاهرة معينة ، فإن الصورة او الهيئة التي يوضع بمقتضاها الفرض تتضمن الظاهرة ذاتها . وعلى هذا فإن الظاهرة التي نريد تفسيرها تشكل بينة مؤيدة للفرض ، الى جانب ضرورة تأييد الفرض ببينات جديدة تضيفها معطيات لم تكن معروفة من قبل ، أو لم يتضمنها الفرض . وربما كان هذا متمثلا في أن الكثير من الفروض في نطاق العلوم الطبيعية وجدت تأييدها من الظواهر الجديدة ، وكانت نتيجة ذلك أن ارتفعت درجة تأييدها . مثال ذلك أن فرض الجاذبية النيوتوني وضع أساساً لتفسير حركة سقوط

الأجسام وحركة الكواكب ، ولكن وجدت ظواهر جديدة مثل ظاهرة المد والجزر ، دلت على تأييدها لهذا الفرض ، رغم أنه لم يوضع لتفسيرها ، فالتأييد بوقائع جديدة يزيد من ثقتنا بالفرض .

مبدأ قابلية التكذيب :

يمثل « كارل بوبر » اتجاهاً منطقياً له أهميته في الفكر المعاصر . فقد عرف باتجاهه النقدي من مختلف الآراء والنظريات المنطقية . ومن بين الآراء التي تناولها « بوبر » بالنقد الشديد ، موقف الوضعية المنطقية من مبدأ التحقق في ارتباطه بالمنطق الاستقرائي .

يذهب « بوبر » في اتجاهه الأساسي الى تأكيد أمرين متصلين : الأول ؛ أنه لا يمكننا أن نتحدث عن نوع من التأييد الاستقرائي لفروض ونظريات العلوم الطبيعية ، لأن تصور احتمالية الفرض لا يزودنا بوسائل دقيقة للحكم على الفرض ذاته . والثاني ، ان الخطوات المتبعة في اختبار فروض العلوم الطبيعية ينبغي تحليلها بدون أن نلجأ لاستخدام تصور ، قابلية التحقق الذي ذهبت اليه الوضعية المنطقية ، وبدون ان نستخدم تصور الاستقراء ، أو احتمالية الفروض .

أما فيما يتعلق بالنقطة الأولى ، فإن بوبر يتناولها في ضوء موقف الاستقرائيين من مسألة « تبرير الاستقراء » jusification of Induction ، ومن خلال موقف « رشنباخ » Reichenbach الذي اقترح مبدأ احتمالية الفروض ، لانقاذ المنطق الاستقرائي ، خاصة في مبدأ التحقق .

إن الاستقرائيين يزعمون ان العلوم الاستقرائية تتميز بأنها تستخدم « الطرق الاستقرائية » Inductive Methods ، وبالتالي ينظرون الى منطق الكشف العلمي على أنه يتطابق مع المنطق الاستقرائي[1] ، لكن « بوبر » يرى أن الاستدلال الاستقرائي الذي ينتقل من القضايا الجزئية الى القضايا الكلية التي تتسم بالعمومية Generality ليس له ما يبرره ، لأننا قد نتأى الى نتيجة كاذبة[2] . ومن ثم فإنه

---

(١) Popper, K., **The Logic of Scientific Discovery**; p. 27.
(٢) Ibid, P. 27.

يـرفض تأسيس صـدق القضايـا الكلية عـلى أسـاس صـدق الجـزئيـة ، لأن وصف القضـايا الكليـة بصفة العمـومية ـ بنـاء عـلى هـذا الانتقـال ـ يتـطلب منـا أن نقـوم باستقراء تام لكل الجزئيات الموجودة في العالم ، وهذا مستحيل .

على هذا النحو نجد « بوبر » يصـطدم برأي « رشنبـاخ » الذي أكـد أهمية مبـدأ الاستقراء ، على أعتبار أنه يحدد صدق النظريات العلميـة ؛ « ومعنى ان نحذفـه من العلم ؛ هـو أننـا نجـرد العلم من القـوة التي يقـرر عن طـريقهـا صـدق أو كـذب نظرياته »[1] .

ولكن « بـوبر » يهـاجم رأي « رشنباخ » وينقـده بعنف قائـلا : « إذا كان مبـدأ الاستقراء مبدءاً منطقياً بحتاً ، فلن تكون هنـاك مشكلة تعرف بمشكلة الاستقـراء ، لأنه في هذه الحالة ، ستصبـح كل الاستـدلالات الاستقرائيـة منظورا إليهـا على أنها منـطقية بحتـة ، أو تحصيلات حـاصل ، تمـاماً كـالاستدلالات التي نصـل إليهـا في المنـطق الاستبناطي . ومن ثم فـإن مبدأ الاستقـراء لا بد وأن يكـون قضية تـركيبيـة يصبح نفيها ممكناً منطقياً »[2] .

من خـلال هذا النقـد ينـظر « بـوبـر » الى مبـدأ الاستقـراء عـلى أنـه « زائـد » Superfuous اي غـير ضروري ، لأنـه يفضي الى عدم الاتسـاق المنطقي[3] ويفسـر هذه الخاصية بأنه إذا حاولنـا ان نعتبر صـدق مبدأ الاستقـراء على أنـه معروف من الخبـرة ، فإن نفس المشكـلات ستنشأ لـدينا من جـديد ، لأنننـا كي نبـرر مبـدأ الاستقـراء لا بد وان نستخـدم استـدلالات استقـرائيـة اخـرى ، ولكي نبـرر هـذه الاستـدلالات الأخيرة ، يجب ان نفتـرض مبدأ استقـرائياً أعـلى في درجة نـظامه ، وهكذا فإن هذه العملية تفضي الى ارتداد لا نهائي الى الوراء .

كما وان رأي « رشنباخ » القائل بـأن مبدأ الاستقـراء يستند الى الاحتمـال حيث إن العلم في أدق صـوره تقدمـاً ، يؤكـد أننـا لا نصـل الى صـدق او كـذب بالمعنى

---

(1) Ibid, P. 28.
(2) Ibid.
(3) Ibid, P. 29.

المطلق ، بل نصل فقط الى درجة من الاحتمال التي تحدد لنا حدود الصدق والكذب . هذه الفكرة من جانب « رشنباخ » تعرضت للنقد أيضاً لأنها - كما يرى « بوبر » - أقحمت على مبدأ الاستقراء لإنقاذه ،ذلك لأنه « إذا ما اسندنا درجة من الاحتمالية للقضايا المؤسسة على الاستدلال الاستقرائي ، فإنه لا بد من تبرير درجة الاحتمالية عن طريق مبدأ استقرائي جديد . . . . وهذا المبدأ الجديد بدوره لا بد من تبريره ، وهكذا »[1] .

ولكن « رشنباخ » يوجه نقدا الى « بوبر » ، نفضل ان ناقشه بعد أن نعرض النقطة الثانية عند بوبر . يرى « بوبر » ان هناك خطوات معينة لا بد وان نتبعها في إختبار الفروض فيمكننا من فكرة ما جديدة - فرض او تخمين - وضعت بطريقة مؤقتة ، ان نستخلص النتائج عن طريق الاستنباط المنطقي Logical Deduction وهذه النتائج يمكن مقارنتها ببعضها ، وبالقضايا الوثيقة الصلة بالموضوع ، حتى يتسنى لنا الوقوف على العلاقات المنطقية التي توجد بينها . وهنا يميز « بوبر » اربع خطوات أساسية[2] هي :

اولا : طريقة المقارنة المنطقية للنتائج التي يمكن عن طريقها إختبار الاتساق الداخلي للنسق .

ثانيا : البحث عن الصورة المنطقية للنظرية ، لنرى ما إذا كانت تتميز بكونها إمبريقية ام علمية أن تحصيل حاصل .

ثالثا : المقارنة بين النظرية وغيرها من النظريات الأخرى ، خاصة عن طريق تحديد ما إذا كانت النظرية تشكل تقدماً علمياً ام لا .

رابعا : إختبار النظرية ذاتها على طريق التطبيقات الإمبريقية للنتائج ، التي يمكن ان تستنبط منها .

وهذه الطريقة تهدف الى معرفة كيف ان النتائج الجديدة للنظرية[3] تستطيع

---

(١) Ibid P. 30.

(٢) Ibid. PP. 32-33.

(٣) نشير هنا إلى أن « كارل بوبر » لا يقيم تمييزا حاسما بين الفروض والنظريات ، يقول لنا في أول فصول « منطق =

ان تفي بمتطلبات التطبيق ، سواء عن طريق التجارب العلمية البحتة ، ام عن طريق التطبيقات العلمية التكنولوجية . كما وأنه باستخدام القضايا التي سبق قبولها ، في سياق المعرفة العلمية ، يمكن اشتقاق قضايا أخرى جزئية ، فيما نطلق عليه « التنبؤات » ، خاصة التنبؤات التي يمكن اختبارها او تطبيقها بسهولة . ومن بين هذه القضايا نختار التنبؤات التي ليست مشتقة من النظرية السائدة - اي التنبؤات التي تناقض النظرية السائدة - ثم نبحث عن الفصل في هذه التنبؤات ، بالنسبة للقضايا المشتقة عن طريق مقارنتها بنتائج التطبيقات العلمية والتجارب . فإذا كان الفصل « موجباً » Positive ، بمعنى أن النتائج الجزئية له مقبولة ، فإنه يقال في هذه الحالة أنها اجتازت الاختبار . أما إذا كان الفصل « سالباً » Negative ، فإن النظرية التي استنبطت منها ، في هذه الحالة تكذب . ويجب ان نلاحظ ايضا أن « الفصل الموجب » Positive decision وحده هو الذي يؤيد النظرية ، او الفرض ؛ بينما الفصل السالب يبطلها . وطالما ان النظرية أصبحت تفي بأغراض الاختبار ، ولا يمكن إفحامها بنظرية أخرى من نظريات العلم ، فإننا نقول إن النظرية حققت أغراضها ، أو إنه أمكن التوصل الى « تعزيز » Corroboration للنظرية أو الفرض .

هذه الأفكار التي يقدمها لنا « بوبر » عن طريقة الاختبار والخطوات التي يتعين على المنطقي ان يتبعها وهو بصدد القيام باختبار فرض من الفروض ، تسير وفق الإطار الذي يضعه « بوبر » لمنهج البحث في مجال العلوم الطبيعية . وفي نفس الوقت ، كانت أيضاً من الأهداف الرئيسية لنقد « رشنباخ » بالإضافة الى ما سبق أن ذكره « بوبر » .

يذهب « رشنباخ »[1] إلى أن « بوبر » أغفل جوانب هامة من التمييز بين الإستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنباطي . بينما نجد أن النتيجة في

= الكشف العلمي » « إن العالم يؤلف الفروض ، او اتساق النظريات ، ثم يقوم باختبارها » .

راجع : Ibid, P. 27.

(١) هانز رشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ص ٢٠٢ .

الاستنباط متضمنة منطقياً في المقدمات[1] ، وإننا قد نصل الى نتيجة كاذبة رغم صدق المقدمات ،نجد على العكس من ذلك ان الاستقراء يهدف الى الكشف عما هو جديد ، لأنه ليس مجرد تلخيص للملاحظات السابقة فقط ، بل إنه يمنحنا القدرة على التنبؤ . وبالتالي فإن إعتقاد « بوبر » بأن تفسير النظريات يتم من خلال وضعها في نسق إستنباطي ، هذا الاعتقاد لا يمكن قبوله ، لأن :

« الأساس الذي يتوقف عليه قبول النظرية ، ليس الاستدلال من النظرية على الوقائع ، وإنما هو العكس ، أي الاستدلال من الوقائع على النظرية . . فما هو معطى هو الوقائع الملاحظة ، وهذه هي التي تكون المعرفة المقررة التي ينبغي تحقيق النظرية على أساسها »[2] .

بالاضافة الى هذا فإن « رشنباخ » يرى أن « بوبر » أساء فهم الوصف النفسي للكشف العلمي ، حين يسترشد العالم في كشفه بالتخمينات او الفروض ، مما جعله ينقد الاستدلال الاستقرائي ، حيث لم يتبين أن :

« العالم الذي أكتشف نظريته بالتخمين لا يعرضها على الآخرين إلا بعد أن يطمئن إلى أن الوقائع تبرر تخمينه . وفي سبيل الوصول الى هذا التبرير يقوم العالم بإستدلال إستقرائي »[3] .

وكل ما يمكن للمنطقي ان يقوم به في نطاق هذه الخطوة ، يظهر في تحليل العلاقة بين الوقائع التي لدينا وبين النظرية التي تفسرها ، وبالتالي يصبح تبرير النظرية على أساس الوقائع هو الموضوع الحقيقي للاستقراء .

أما فيما يتعلق بنقد « بوبر » لادخال مبدأ الاحتمال للاستدلال الاستقرائي ، وأنه يفضي الى إرتداد لا نهائي للوراء ، فإن « رشنباخ »[4] يرى أن الوقائع التي

---

(١) سبق أن تقدم « جون ستيوارت مل » بهذا النقد في اطار معالجته للقياس الأرسطي حين ذهب الى أنه مصادرة على المطلوب الأول .

(٢) هانز رشنباخ ، المرجع السابق ، ص ٢٠٣ .

(٣) المرجع السابق ، ص ٢٠٣ .

(٤) المرجع السابق ، ص ٢٠٤ ـ ص ٢٠٥ .

نلاحظها تمدنا فقط بدرجة من الاحتمال للنظرية بأن تجعلها محكمة ، لا بمعنى أنها تضفي عليها طابع اليقين المطلق ، فالاستدلال الاستقرائي يقدم لنا فقط درجة من الاحتمال او الترجيح التي يتم التوصل اليها من الوقائع ، وبالتالي فإن مقدمات الاستدلال هي التي تجعل نتائجه إحتمالية ، مما يمكننا من المعرفة التنبؤية .

والواقع ان « رشنباخ » في نقده « لبوبر » لم يتبين المعنى الذي قصد اليه من الاستنباط ، لأن « بوبر » لم يكن بصدد الحديث عن الاستنباط الصوري Formal Dedustion الذي يضمر في مقدماته النتائج ، وبالتالي لا تفيد النتيجة شيئاً جديداً ، أكثر مما تفيده المقدمات ، بل إن « بوبر » يقصد إلى نوع آخر من الاستنباط الذي يكشف عن حقائق جديدة ، حين ينتقل من مقدمات معلومة إلى نتائج لم تكن معلومة ، وهذه النتائج تفيد علماً جديداً ، وهذا هو « الاستنباط البرهاني » ، تماماً كالبراهين الرياضية التي تزودنا بنظريات جديدة لم تتضمنها التعريفات والبديهيات ، ولكن كيف يتصور بوبر هذه الخطوة في إطار الخطوات التي قدمها لنا ؟

يلجأ بوبر الى إستخدام « مبدأ التكذيب » الذي يستند بدوره لمفهومه عن « نمو المعرفة العلمية » Growth of Scientific Knowledge لأن مفهوم « النمو » Growth حيوي وضروري لكل من جانبي المعرفة العقلية والامبريقية[1] فطريقة نمو العلم هي التي تجعل العالم يميز بين النظريات التي لديه ، ويختار أفضلها ، كما تتيح له الفرصة لابداء الأسباب لرفض النظريات وإقتراح الشروط التي لا بد من توافرها ، حتى يمكن القول عن أية نظرية أنها مقنعة . ومفهوم النمو لا يعني مزيداً من الملاحظات والتجارب ، بل يتمثل في التكذيب المتكرر للنظريات العلمية ، وإحلال نظريات أخرى أكثر إقناعاً لأن « منهج العلم هو ذلك المنهج القائم على التخمينات الجسورة ، والمحاولات المتكررة لرفض هذه التخمينات »[2] .

---

(1) Popper . K., **Conjectures And Refutations : The Growth of Scientific Knowledge** , p . 215.

(2) Popper , K., **Objective Knowledge : An Evolutionary Approach** , Clarendon Press , Oxford , 1972, P. 81.

وفكرة النمو عند « بوبر » تعني صورة من صور التقدم ، وبالتالي يصبح « معيار التقدم » Criterion of Progress هو ما يحدد نمو العلم . فإذا كانت لدينا نظرية ما ، مرت بمراحل الاختبار وإجتازتها ، فإن النظرية عندئذ تصبح أفضل من غيرها من النظريات التي لم تخضع للاختبار . وبالتالي فإنه يمكن لنا تطبيق هذا المعيار على نمو المعرفة العلمية ، لأنه حدسي Intuitive وبسيط[1] . وهذا ما جعل بوبر يؤسس علاقة مشروعة بين معيار التقدم ، والتكذيب المتكرر للنظريات العلمية . فالنظرية المتماسكة منطقياً هي تلك التي تجتاز مراحل الاختبار الأربعة ، وتتضمن إمكانات أكبر للتفسير والتنبؤ .

وحتى تكون النظرية متماسكة منطقياً ، لا بد لنا وأن نلجأ مباشرة لمعرفة مضمونها أو محتواها المنطقي . فإذا كانت لدينا النظرية (a) التي ترمز مباشرة لقوانين « كبلر » الثلاثة ، والنظرية (b) التي ترمز لقوانين « جاليليو » ، فإن مضمون النظرية التي تشتمل على النظريتين معا ، ولتكن (ab) سيكون دائما أكبر من ، أو على الأقل مساوياً ، لأي من النظريتين (a) ، (b) كل على حدة . فإذا كان الفرض المؤلف للنظريتين معا نشير إليه بالنظرية (ab) ، والرموز (Ct) يشير الى المحتوى في الحالات الثلاث ، فإن :

$$Ct(a) \leq Ct(ab) \geq Ct(b)$$

أي أنه إذا إزداد المحتوى ، قلت درجة الاحتمال ، أي إزدادت اللاإحتمالية ؛ ومعنى هذا أنه إذا كان نمو المعرفة يتمثل في أننا نعمل من خلال نظريات يتزايد محتواها ، فإن هذا يعني أيضا أننا نعمل من خلال نظريات يتناقص إحتمالها . فالهدف الأساسي لا يتمثل في الحصول على نظرية تعبر عن درجة إحتمال أعلى ، كما هو الشأن في نظرية حساب الاحتمالات الرياضية ، بل إننا نسعى للحصول

---

(١) تنبه « بوبر » في منطق الكشف العلمي » إلى ان القول بأن أفكار الكشف العلمي حدسية ، سيثير عليه هجوم الوضعية المنطقية ، لذا وجدناه يؤكد لنا أنه ما لم يسلم المرء بأن كل كشف علمي ينطوي بالضرورة على فكرة ترجع في أساسها للعقل التصوري البحت والحدس العالم ، فإن البحث العلمي يصبح مستحيلا .

راجع :

Popper, K., **The Logic of Scientific Discovery**, p38.

على نظرية قوتها التفسيرية أكبر من القوة التفسيرية لأية نظرية أخرى . والاختبار هنا يعني أننا ننتقل من نظريات أقل قابلية للتكذيب إلى نظريات أكثر قابلية للتكذيب .

إلا أن فلاسفة العلوم ، الذين يمثلون الاتجاه السائد الآن ـ بعد « بوبر » ـ وفي مقدمتهم « كون » Kuhn ، يرفضون رأي « بوبر » عن مبدأ التكذيب ، والذي يضعه في مقابل مبدأ التحقق عند الوضعية المنطقية ، ويجدون أن التكذيب مستحيل منطقياً ، كما أن التحقيق مستحيل منطقياً .

وتقوم فكرة « كون »[١] الأساسية على نظرة محددة للعلم . فالعلم يمر بمرحلتين متتاليتين : الأولى ، مرحلة العلم السوي Normal Science ، والثانية مرحلة العلم الشاذ Extra - Ordinary Science أو العلم الثوري Revolutionary Science . في المرحلة الأولى نجد أن العلماء يسلمون بنظريات وفروض معينة ، بالإضافة إلى مجموعة من الطرق العامة أو الأساليب التي تواضعوا عليها لحل المعضلات Puzzles العلمية التي تقابلهم[٢] . وفي هذه المرحلة فإن الدور الذي يقوم به العالم هو دور المنفذ[٣] وليس المكتشف Discoverer . وبالتالي فإن العالم حين يفشل في حل المعضلات التي أمامه ، يكون الحكم عليه هو بالفشل ، لإخفاقه في حل المشكلات بالرجوع الى المسلمات العلمية المقبولة ، أما النظرية فلا يمكن لنا الحكم عليها بالفشل . والسبب في ذلك أن العلماء في هذه المرحلة مرتبطين بنموذج[٤] Paradigm معين ، أو إطار فكري محدد . لكن في المرحلة الشاذة التي يحدث فيها إنقلاب علمي ، نجد العلماء ينتقلون من نموذج إلى آخر ، أي ينتقلون من مجموعة الفروض والنظريات السائدة في ظل النموذج الأول ، إلى مجموعة جديدة مختلفة عنها تماما . وهذه المرحلة هي ما يمكن ان ينطبق على كلام بوبر بصدد مسألة التكذيب رغم أن الإنتقال يتم من نموذج إلى آخر ، دون ان

---

(١) Kuhn, T. S., **The Structure of Scientific Revolution**, PP. 6-5.

(٢) Ibid, p 24, 36, 38, 39, 40.

(٣) Ibid, P. 52.

(٤) Ibid, PP. 43-46.

حول هذه الأفكار المعاصرة وغيرها راجع كتابنا عن :

«فلسفة العلوم : المشكلات المعرفية ، الجزء الثاني ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٤ ، ص ٧٣ ـ ص ٩١» .

يحدث تكذيب للنموذج القديم مثال ذلك[1] أن قوانين الحركة لنيوتن كانت تستند إلى فكرة المكان والزمان المطلق ، أما نظرية النسبية الاينشتينية فقد أوضحت أن هذه الأفكار إنما هي أفكار نسبية ، وبالتالي تعدلت صيغ قوانين نيوتن للحركة . ووفق رأي « بوبر » فإن الانتقال من صيغة « نيوتن » إلى صيغة « أينشتين » ، يتعلق بالتكذيب في مقابل التحقيق . ولكن كما وجد « كون » إستحالة التكذيب والتحقيق منطقياً ، فإنه ينظر للانتقال من نموذج « نيوتن » إلى نموذج « إينشتين » ، على أنه مشروع من زاوية التفسير .

المنهج الفرضي الاستنباطي :

يذهب المناطقة والعلماء إلى أن العلم يتخذ من « المنهج الفرضي الاستنباطي » Hypothetico - Deductive System ركيزة أساسية له ، حيث يبدأ العالم نسقه العلمي بفروض مستمدة من الوقائع ، أو من الملاحظات والتجارب التي يقوم بها ، ليجري عليها عمليات منطقية إستنباطية تستخدم الرياضيات كأداة للتحليل ، ثم يرتد ثانية إلى الوقائع لمعرفة ما إذا كانت نتائج الاستنباط صحيحة أم لا . فما هو هذا المنهج ؟ وكيف تتم عملياته المنطقية ؟

يذهب « رشنباخ » الى أن العلم الحديث أحرز تقدما كبيرا عن طريق إستخدام المنهج التجريبي . وهذا التقدم لا يعني ان العلم يستند الى الملاحظة والتجريب فحسب ، بل إن هناك أداة أخرى دخلت ميدان العلم والتحمت مع المنهج التجريبي ، فخلعت عليه ثوبا من الدقة والموضوعية ، وبالتالي فإن « المنهج التجريبي مهما بدا ثوريا عند ظهوره على مسرح العلم ليس إلا واحدا من أداتين رئيسيتين للعلم الحديث ، أما الأداة الأخرى فهي المناهج الرياضية لإثبات التفسير العلمي »[2] .

ومع أن العلم التجريبي الحديث يعتمد على الرياضيات كأداة من أدوات التفسير العلمي ؛ إلا أن الملاحظة والتجربة هما الأساس الثابت للعلم ، وتدخل

---

(١) Ibid, PP. 98-99.
(٢) هانز رشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٩٦ .

الـريـاضيـات في مجـال العلم ينصب عـلى إثبـات العـلاقـات بـين نتـائـج البحث التجريبي ، ومن ثم فإن العالم التجريبي حين يستخدم الـرياضيـات إنما ينـظر إليها عـلى أنها مرشـد للبحث لاكتشاف وقـائع جـديدة تعتمـد على المـلاحظة . فـالمنهـج التجريبي الحديث أصبح يعتمد على الجمع بين منهج المـلاحظة والمنهـج الريـاضي ، وبالتالي فإن نتائجـه لا تكتسب طابـع اليقين المـطلق ، بل إنها ذات درجـة عاليـة من الإحتمال .

ومما لا شك فيه أن « جاليليو » أدرك فاعلية الرياضيات كأداة من أدوات العلم الحـديث[1] حين أكـد أن الطبيعـة كتبت قوانينهـا بلغة ريـاضيـة . وتكمن عبقـريـة « جـاليليو » في أنـه زود العلم التجريبي الحـديث بمنهج كمي . فـالتجارب التي قـام بهـا لاثبات قـانون سقـوط الأجسام تمثـل نموذج المنهـج الـذي يجمـع بـين التجـربـة والقيـاس والريـاضيات ، كـما وأن صور التقـدم المستمر في ميـدان العلم تثبت بحق أن الـريـاضيـات ـ كـأداة علميـة ـ تستـطيـع من خـلال منـاهجهـا تحليـل العـالم الفيزيائي ، فإستخدام العالم للرياضيـات إلى جانب التجـريب المستمر ، وإتخـاذهما معاً معايير الصدق ، يؤكد أن :

« مصـدر القوة في العلم الحـديث هو إختـراع المنهـج الفـرضي الاستنبـاطي ، وهـو المنهج الـذي يضع تفسيـرا في صورة فـرض ريـاضي يمكن إستنبـاط الـوقـائـع الملاحظة منه »[2] .

ويمكن ان نكتشف أهميـة هذا المنهـج من خلال المثـال الذي قـدمنـاه عن بحث مشكلة الحركة بـين كبلر وجاليليـو ونيوتن . إن نجـاح الثورة التي أحـدثها نيـوتن في مجال العلم يكمن في تقديمه لفرض الجاذبية الـذي ربط قوانـين كبلر وجاليليـو معاً في نسـق واحد ، حتى أصبحت هذه القـوانين نتـائج لفـرض الجاذبيـة ذاته . ومعنى أنها أصبحت نتائج يرجع الى استخدامها كبينات إمبريقيـة ، إما عن طـريق الملاحـظة او التجـربة او عن طـريقهما معـاً . هذا بـالإضافـة الى أن فرض الجـاذبية وجـد تأييـدا

(1) Stebbing, S. L. **A Modern Introduction to Logic**, p. 493.

(2) هانز رشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٩٧ .

إمبريقياً من ظواهر جديدة ـ لم يتنبأ بها من قبل ـ مثل ظاهرة المد والجزر ، وبالتالي أصبح نجاح هذا الفرض مستمدا من التأييد الذي تحققه نتائجه الامبريقية . إلى جانب هذا فإن الحصول على هذه النتائج بالنسبة لنيوتن تطلب منه أن يعمل عقله الرياضي للتوصل الى أداة رياضية دقيقة للتحليل ، فكان أن ابتكر حساب التفاضل الذي حقق له الهدف الاستنباطي . ومع هذا فقد كان اتجاهه يؤكد الناحية الكمية ، لأنه وضع فرض الجاذبية للبحث في الجانب الرياضي الكمي المعبر عنه في نسب رياضية للملاحظات التي كان يقوم بها ، مما جعله يحاول اختبار نتائج حساباته ، عن طريق الملاحظات المتتالية لحركة دوران القمر . ورغم ان نتائج حساباته ، في بادىء الأمر ، لم تكن متفقة مع تقديراته لخطئه في قياس محيط الكرة الأرضية ، إلا أنه بعد أن حصل على التقديرات الدقيقة تأكد بالاختبار من صحة فرضه .

كل هذا يدلنا على أن نيوتن أضاف التفسير الرياضي منهجاً متمماً لخطواته التجريبية الأولى القائمة على الملاحظة الجيدة ، لأن للتفسير الرياضي في هذه الحالة تجاوز نطاق الظواهر التي سبق ملاحظتها ، وبالتالي أمكن اختبار النتائج الرياضية للتفسير بالمزيد من الملاحظات ، أي بالرجوع الى الواقع مرة أخرى[1] .

والواقع ان « رشنباخ » ينظر الى المنهج الرياضي على أنه أداة جيدة لتحليل أضفت على الفيزياء قدرتها التنبؤية ، بحيث يصبح من المحتم « على كل من يتحدث عن العلم التجريبي ان يذكر ان الملاحظة والتجربة لم يتمكنا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما أقترنا بالإستنباط الرياضي »[2] .

ونتائج هذا الارتباط الوثيق بين الرياضيات والملاحظة والتجربة ، جعلت العلماء يعالجون النسق العلمي على أنه نسق قوامه « منهج فرضي استنباطي » ، يقوم بإجراء الاستنباطات من الفروض ، ثم يقارن نتائج الاستنباطات بالمعطيات الامبريقية ، ليرى ما إذا كانت الوقائع تؤيد الفرض أم لا . فإذا وجد أن الوقائع

(١) هانز رشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص ٩٧ .
(٢) المرجع السابق ، ص ٩٨ .

تتفق من الفرض وتؤيده ، تأكد أن فرضه صحيح ، أما إذا وجد أن الوقائع لا تؤيد الفرض ، تأكد ان ثمة خطأ في الفرض ، او في حساباته الرياضية وعملياته الاستنباطية ، فإما ان يعدل الفرض أويطرحه ويبحث عن غيره .

والمنهج الفرضي الاستنباطي يضفي على العلم طابع الدقة ، لأنه يشتمل على مجموعة من العمليات المتتالية تتمثل في الملاحظات والتجارب والفروض والعمليات الرياضية مما يجعلنا نقول مع استبنج « إن المنهج السديد في البحث العلمي هو في أساسه منهج فرضي استنباطي »[1] حيث يقوم العالم بصياغة فروضه عن الوقائع ـ التي يلاحظها أو يجرب على أساسها ـ بطريقة رياضية ، ثم يقوم باستنباط النتائج منها ، لينتقل بعد ذلك الى إختبارها مرة أخرى في مقابل الوقائع .

ويعد « بريثوت » من بين المناطقة الرواد الذين أهتموا بمعالجة المنهج الفرضي الاستنباطي ، من خلال النسق العلمي ككل . فالوظيفة الأساسية للعلم تكمن في محاولة التوصل للقوانين العامة ، التي تفسر سلوك الظواهر التي يلاحظها العالم . وهذه الوظيفة تعني ان العالم يتجه لربط الظواهر ببعضها ، من خلال معرفته للعلاقات التي تقوم بينها ، ثم يتنبأ بما سيقع في مجال الظاهرة مستقبلا . ومع أن هذه الوظيفة مشتركة في جميع العلوم ، إلا أن هناك درجة عالية من التفاوت فيما يتعلق بتطبيقها . فإذا كان العلم الذي نبحث فيه على درجة عالية من التقدم والتطور ـ مثل الفيزياء ـ فإن القوانين التي سبق تأسيسها بصورة جيدة تكون في مجموعها تدرجاً هرميا ، بحيث تبدو القوانين الجديدة وكأنها نتائج منطقية للقوانين السابق معرفتها ، وهنا يمكن القول :

« إن النسق العلمي يتألف من مجموعة من الفروض التي تؤلف نسقاً إستنباطياً . فإذا ما رتبت بطريقة معينة ، فإنه من بعض الفروض التي تستخدم كمقدمات ، تستنبط كل الفروض الأخرى بطريقة منطقية » .

(١) Stebbing, S.L., **A Modern Introduction to Logic**, p. 494.

في هـذا النص نجد أن « بـريثويت » يؤكـد أمـرين عـلى جـانب من الأهميـة . الأول ، أن مجموعة الفـروض في النسق العلمي تؤلف نسقاً استنبـاطياً . والثـاني ، ان النسق الاستنباطي يعتمد على ترتيب الفروض ووضعها بطريقة منـطقية معينـة ، حتى يمكن القيام بالاستنباط .

والاستنباط الذي يقصـده « بريثـويت » يختلف عن الاستنباط الأرسـطي الذي نجده في المنطق التقليـدي . فبينما وجـد أرسطو أن الاستنبـاط إما أن يكـون مباشراً ويتمثـل في العلاقـة بين قضيـة وأخرى ، كـالـذي نجـده في التقـابـل مثـلا ، حيث نستنبط قضيـة من أخرى بنـاء على معـرفتنا بكم القضيـة الأصليـة وكيفهـا . او أن يكون غير مبـاشر وهـو ما نجـده في نظريـة القياس الأرسـطية حيث نجـد الاستنباط يتم بـواسطة الحـد الأوسط ، فبناء عـلى وضـع الحـد الأوسط في القضيتـين يمكن ان نصـل الى النتيجة . وحتى يتم الاستنبـاط في هـذه الحـالـة لا بـد من تـوافـر قـواعـد وشـروط معينة تتمثـل في قواعـد التركيب والكيف والاستغـراق . وهـذا النـوع من الاستنبـاط اعتبره أرسـطو أدق أنواع الاستنبـاط . لكن المناطقـة انتقدوا الاستنبـاط الأرسطي نقدا شديدا ، فقـد ذهب « جون ستيـوارت مل » في القـرن التاسـع عشر إلى أن القيـاس مصـادرة عـلى المـطلوب Petitio Principii ، لأن المقــدمـات تتضمن النتيجة ، فما تضمـره المقدمـات تصرح بـه النتيجة ، وهـذا يفضي الى ان النتيجة لا تضيف شيئاً جديدا إلى معارفنا .

لكن الاستنبـاط الـذي يتحـدث عنـه المنـاطقـة المعـاصـرون ، وفي مقـدمتهم « بريثويت » نـوع متميز عن الاستنبـاط الارسطي ، لأنـه يضيف إلى معارفنـا ما هـو جديد حيث ينتقل من مقدمـات معلومة إلى نتـائج لم نكن نعلمهـا من قبل . ومن ثم فإن النتيجة - على عكس ما نجـده في القياس الأرسـطي - تزودنـا بمعرفـة جديـدة . ولما كان هذا النوع من الاستنباط يستند الى الرياضيـات ويستخدم أسـاليبها وطـرقها في البرهنة ، فإنه يعد برهاناً .

على هذا النحو ، فإننا نجد « بريثويت » يتنـاول مسألـة ترتيب الفـروض داخل إطـار النسق الاستنبـاطي ، في ضـوء فكـرتـه عن الاستنبـاط ، ويحـدد لنـا تـرتيب

الفروض على النحو التالي :

« ينبغي ان ننظر للقضايا في النسق الاستنباطي على أنها مرتبة في مستويات Levels ، بحيث تصبح الفروض في المستوى الأعلى Highest Level كمقدمات للنسق على حين أن الفروض في المستوى الأدنى - Lowest Level - ينظر إليها على أنها نتائج . أما الفروض في المستوى الأوسط - Intermediate Level فتأتي كنتائج للاستنباطات من الفروض في المستوى الأعلى ، وتستخدم لاستنباط الفروض في المستوى الأدنى »[1] .

أي أن « بريثويت » يتصور النسق الاستنباطي على أنه تدرج هرمي ، ينتقل من العام إلى الخاص . وهذا النوع من الاستنباط يضيف الى معارفنا ما هو جديد ، لأن الفروض في المستوى الأدنى من النسق ينظر إليها كتنبؤات حصلنا عليها من التدرج الهرمي في الانتقال من فروض النسق الأعلى الى فروض النسق الأوسط . وهذه التنبؤات يمكن اختبارها مباشرة بالرجوع الى الواقع الخارجي ، لأن :

« الفروض في النسق الاستنباطي هي قضايا امبريقية عامة . . . والاختبار الإمبريقي للنسق يتأثر باختبار الفروض في المستوى الأدنى للنسق »[2] ، حيث نرجع الى الواقع الخارجي لنعرف ما إذا كان الفرض صحيحاً أم لا . وهنا نجد صورة أخرى من صور الاختلاف بين الاستنباط في إطار نظرية القياس الأرسطية ، والذي يعد استنباطاً صورياً لا يشترط فيه ما إذا كان الواقع الخارجي يعبر فعلا عما تتضمنه النتيجة أم لا ، بل يشترط الصحة الصورية . على حين أن الاستنباط وفق المنهج الفرضي الاستنباطي ، كما يحدده « بريثويت » ، يشترط فيه صحة الانتقال الاستنباطي من الفروض في المستوى الأعلى إلى الأوسط ثم المستوى الأدنى ، بالإضافة الى ضرورة ان تكون فروض النسق قضايا إمبريقية يمكن مقارنتها في أي مستوى من مستويات النسق بالوقائع الخارجية ، أو البينات

(١) Braithwaite, R. B., **Scientific Explanation**, P. 12.
(٢) Ibid, P 13.

الامبـريقية . فـاذا كشفت البينات الإمبـريقية او الـوقائـع عن تأييـدها للفـروض في المستـوى الأدنى ، فـإن هـذا يعني ان الانتقـال الاستنبـاطي داخـل النسق ، من الفروض في المستوى الأعـلى الى الفروض في المستـوى الأدنى ، كان انتقـالا صحيحاً من الناحية المنـطقية . والى جـانب هذا نتـأكد من أن الفـروض في مستويـات النسق المختلفة إنما هي فروض صحيحة ، بالمعنى الإمبريقي .

ونقول بالمعنى الإمبـريقي لأن الوقـائع الخـارجية تؤ يـدها . أمـا إذا قلنا بـالمعنى المنـطقي ، فـإن النسق الفـرضي الاستنبـاطي في هـذه الحـالـة يفقـد قيمتـه كنسق إمبـريقي ويصبح كـالإستنباط في المنـطق الصوري الـذي ينتقـل من المقـدمـات الى النتائج دون ان يلتزم بما إذا كانت قضايـا النسق ككل تعبـر عما هـو جديـد في الواقـع الخارجي ام لا . وهذا ما جعل « بريثويت » يؤكد لنا في نص آخر أن :

« تأييد أو رفض الفروض في المستوى الأدنى هو المعيار الـذي يمكن بواسـطته ان نختبـر كل الفـروض في النسق . فتأسيس النسق كمجمـوعة من القضـايا الصـادقة يعتمد على تأسيس الفروض في المستوى الأدنى »(١) .

يقدم لنا « بريثويت » فكرته الأسـاسية عن طـريقة الانتقـال في المنهج الفـرضي الاستنبـاطي من خـلال مثـال الحركـة ذلـك لأنـه يـرى أن مشكلة الحـركـة عنـد « جـاليليو » تبـدأ من فرض واحـد في المستوى الأعـلى ، ومن هـذا الفـرض تستنبط سلسلة من الفـروض الأخرى التي يمكن من خـلالها الـرجوع الى الـواقـع الخـارجي مباشرة لاختبار مدى اتفاقها مع الوقائع . فإذا رمزنـا لمستويـات النسق الثلاثـة ـ وفق طـريقة التـدرج الهرمي ـ بـالرمـوز ل للفروض في المستـوى الأعلى ، م للفـروض في المستـوى الأوسط من النسق ، ك لفـروض المستـوى الأدنى ، ولتكن حـالات ك هي ك١ ، ك٢ ، . . .

ل كل جسم قريب من سطح الأرض يسقط سقوطاً حراً ، مباشراً نحو الأرض بعجلة مقدارها ٣٢ قدم / ث٢ . (١)

---

(١) Braithwaite, R. B., **Scientific Explanation**, , p. 13.

من هذا الفرض ينتج لدينا الفرض الآتي :

م كـل جسم يبدأ من السكـون ويسقط سقوطـاً حراً مبـاشراً نحـو الأرض يقطع ١٦ قدماً في زمن قدره ن ثانية . (٢)

من م ينتج لدينا سلسلة لا متناهية من الفروض هي :

ك١ كل جسم مبتدئاً من السكون ويسقط سقوطاً حـراً مباشـراً لمدة ثـانية واحـدة نحو الأرض يقطع مسافة مقدارها ١٦ قدماً (٣)

ك٢ كل جسم مبتدئاً من السكون ويسقط سقوطاً حـراً مباشـراً لمدة ٢ ثـانية نحـو الأرض يقطع مسافة مقدارها ٦٤ قدماً . (٤)

وهكذا يمكن اشتقاق اي عدد من القضايا الأخرى في المستوى الأدنى للنسق . ومـا لا نلاحـظه هنا أن الفـروض في المستـوى الأوسط والمستـوى الأدنى (م ، ك١ ، ك٢ ، . . .) تنتـج لدينـا من فرض واحـد في المستوى الأعـلى ل . أما الفـروض في المستـوى الأدنى (ك١ ، ك٢ ، . . .) فـإنها تنتـج لـدينـا من الفـرض المـوجـود في الأوسط م .

إن أهم مـا تتميز بـه الفروض في مستـويات النسق الثـلاثة أنها قضـايا إمبـريقية عامة . والقضية الإمبريقية تتسم بأنها تختبـر في مقابـل الوقـائع الخـارجية . وبـالتالي فـإن الاختبار الإمبـريقي للنسق ككـل يتـأثـر بـاختبـار الفـروض في المستـوى الأدنى (ك١ ، ك٢ ، . . .) من النسق . ومن ثم فـإن تأييـد أو رفض الفـروض في المستـوى الأدنى هو المعيار الأساسي الذي نحكم بـه على صـدق الفروض في النسق ، كـما وأن تـأسيس النسق كمجموعـة من القضـايـا الصـادقـة يعتمـد عـلى تـأسيس الفـروض (ك١ ، ك٢ ، . . .) فكيف يتم تأسيس الفروض في المستوى الأدنى ؟

إن الفـرض ك١ في المستـوى الأدنى يقـال لـه إنــه تـأسس عن طـريق اختبـاره والإختبـار يكون بتـطبيقه عـلى حالـة جزئيـة واحدة ، ويتم هـذا الإجراء بـأن نتـرك الجسم يسقط سقوطاً لمدة ١ ثانيـة ، ثم نقيس المسافـة التي قطعهـا . فإذا وجـدنا ان المسـافة المقـطوعة نتيجـة لسقوط الجسم لمدة ثانيـة واحدة تسـاوي ١٦ قدمـاً ، فإن

الفـرض في هذه الحـالة قـد اجتاز الاختبـار ، لأن البينـة تؤ يـده أمـا إذا وجـدنـا ان المسافة التي قطعت في ثانية واحدة أكـثر أو أقل من ١٦ قـدما ، فـإننا نقـول إن البينة لا تؤ يد الفرض لأنها لا تتفق مع ما يقرره ، وبالتالي يرفض الفرض .

والخـطوات الاساسيـة التي يتألف منهـا الاستنباط في المستـوى الأدنى من النسق تمر بالمراحل التالية :

ص هذا الجسم يسقط سقوطاً حراً مباشراً لمدة ثانيـة واحدة نحـو الأرض مبتدئـاً من السكون . (٥)

نجد هنا ان الفـرض ك١ ينطبق عـلى هذه الحـالة ، إذا مـا استنبطنـا من الفرض ك١ الفرض الآتي :

ك١ انـه فقط تكون الحـالة أن هـذا الجسم - مبتدئـاً من السكون - سقط سقـوطاً حـرا مبـاشـرا لمـدة ١ ثـانيـة نـحـو الأرض إذا قـطع مسـافـة ١٦ قدما . (٦)

من (٥) ، (٦) نستنبط ان :

س هذا الجسم سقط مسافة ١٦ قدما . (٧)

وعلى هذا فإن اختبار الفرض العلمي يتألف أساساً من استنبـاط قضية صورتها : ص فقط إذا كانت س .

ويصبح الوصل بين ص ، س الذي يلاحظ صحتهـا او بطلانها ، يعني أنـه إذا وجـدنا س - وهي النتيجـة المنطقيـة لكل من ص ، ك١ - صـادقة ، فـإن الفرض ك يتـأيد ، لأن البينـة س في اتصالهـا بالبينـة ص ، تؤ يـدان الفـرض معـاً . ولكن من الواضح ان البينة س ليست كافية وحدها للبرهنـة على الفـرض . إنها تؤ يد الفـرض فقط إذا كان الفرض نتيجـة منطقيـة للوصل بـين س ، ص . فالبينة الإمبريقيـة لا تبرهن الفرض - بمعنى أن يكون الفرض نتيجة منطقية للبينة - بل تضفي عليه طابع القبول العقلي . ولكن يختلف الأمر تماماً إذا لاحظنـا ان س باطلة ، لأن الـوصل في هـذه الحالـة بين (لا - س) ، ص لا بـد وان يكون متفقـاً من الناحيـة المنطقيـة مـع

الفـرض الصحيح فبـطلان الفرض يكـون نتيجة منـطقية للوصـل بـين (لا ـ س ، ص) . وهنا فإنه إذا كانت حالة الـوصل منـاقضة للفـرض ، فإنـه يمكن القول بـأن الفرض قد برهن على أنه باطل ، أو أنه مرفوض عن طـريق حالـة واحدة منـاقضة . ويصبـح التأييـد او البطلان نتيجـة للقول بـأن كـل فـروض العلم لا بـد وأن تكـون قضـايا عـامة تتخـذ الصورة (كل أ هي ب) . ولكن القضـايا الجـزئية ذات الصـورة (بعض أ هي ب) ، هذه القضايا تدخـل في علاقـة تداخـل مع القضـايا العـامة ، ولها بالتالي خاصية اللاتماثل العكسي ، لأنه يمكن البرهنـة عليها بـالإستناد الى حـالة واحدة ، ولا يكفي أي عدد من الحالات المناقضة للبرهنة على عدم صحتها .

عـلى هذا الأسـاس فإنـه إذا تبين عـدم صحة الفـرض في المستوى الأدنى للنسق فإن فروض النسق الإستنباطي بأسرها تصبـح باطلة . ولكن هـذا لا يمنعنا من إنقـاذ النسق ككـل ، فيمكن ان نختـار بعض الفـروض في المستـوى الأعـلى من النسق ـ والتي تعـد أساس الاستنبـاط ـ ونحاول اختبـارها ، لأنـه كما تكشف لنـا في مواضـع سـابقة متعـددة أن الملاحـظة قـد تنـطوي عـلى أخـطاء ، ومن ثم لا يمكن الإعتمـاد عليها بصفة نهائية لعدم البرهنة على الفرض ، فطالما ان التـأييد ينصب عـلى العلاقـة بـين الفروض في المستـوى الأدنى والفرض في المستـوى الأوسط ، فإن هـذه العلاقـة تسـري تماماً على المطابقة بـين الفرض في المستـوى الأوسط من النسق والفـرض في المستـوى الأعلى ، وهـذا ما يتضـح لنا من تـرتيب الفروض في النسق ، فالفروض في المستـوى الأدنى (ك، ، ك، ، . . .) هي حالات للفـرض في المستوى الثـاني (م) ، وبـالتالي فـإنه يمكن لنـا أن نبـين ان (ك، ، ك، ، . . .) تنتـج من (م) ، لكن (م) ليس نتيجة منطقية لأي عدد متناه من الفروض (ك، ، ك، ، . . .) .

كـما وأننا نتبـين ان الصيغة التي تقـرر أن عجلة الجاذبيـة ٣٢ قـدم /ث٢ يمكن أن تنسحب عـلى أي عدد من الحـالات بـدون أن تكـون صـادقـة بصفـة عـامـة وأن رفض ك يؤدي بـالتـالي إلى رفض (م) ، لكن البـرهـان عـلى ك لا يبـرهن عـلى (م) . فـإذا كانت البينـة كافيـة تماماً لإعتبار (ك، ، ك، ، . . .) مؤسسـة تأسيسـاً جيدا ، فإنها تكفي أيضاً لإعتبار (م) صحيحة .

والعلاقة التي تقوم بين (م) ، (ل) تشبه العلاقة القائمة بين (ك، ، ك، ، . .) (م) . والإختلاف الوحيد بينهما يتضح من أنه بينما أن المنهج في اشتقاق (ك، ، ك،) من (م) يرجع الى المبدأ المنطقي المتضمن في القضية العامة بالنسبة لحالة خاصة من حالاتها ، فإن استنباط (م) من (ل) نصل اليه عن طريق استخدام حساب التكامل ، ومع هذا فإن (م) هي نتيجة منطقية لفرض المستوى الأعلى (ل) . تماماً كما أن (ك، ، ك، ، . . .) نتيجة منطقية لفرض المستوى الأوسط (م) .

خصائص النسق الفرضي الاستنباطي :

إن « بريثويت »[1] ينظر للنسق الاستنباطي في إطار فكرته العامة عن المنهج الفرضي الاستنباطي ، على أنه يحقق مجموعة من المميزات العامة لا تتوفر في الإستنباط او الإستقراء كل على حدة ، وهذه المميزات هي : -

اولا : ان نسق الإستنباط المنطقي للفروض في المستويات الثلاثة يكسب النسق الإستنباطي ككل ، قوة منطقية . فالفروض في المستوى الأدنى تضفي على الفروض في المستوى الأعلى قوتها المنطقية ، لأننا لا نقبل الفروض في المستوى الأدنى إن لم تؤ يدها البينات الإمبريقية ؛ ومع أن الفروض في أحد المستويات تكون أضعف من الفروض في المستوى الذي يسبقها ، والتي تستنبط منها ؛ إلا أن الوصل بين الفروض في المستويات الأدنى من النسق يكافىء الفرض في المستوى الأوسط . وهذا ما نجده حين يكون هناك عدد محدود من الحالات للفرض في المستوى الأعلى ، فإن تقرير هذه الحالات يعتمد على الفرض في المستوى الأدنى ، ولكن هذا لا يعني أن الفرض مجرد تعميم إحصائي لعدد متناهي من الحالات .

هذا ويذهب « بريثويت »[2] ، إلى أن تطبيق قانون الطبيعة يتوقف على الطريقة التي ينظر بها للفرض الذي تم تأسيسه . فإذا كان الفرض القائل بأن « كل الناس فانون » ، ينظر إليه على أنه فرض مستنبط من نسق فرضي أعلى ،

---

(١) Braithwaite, R. B., **Scientific Explanations**, PP. 17-19.
(٢) Ibid, P.302.

اتضح بموجبه أن « كل الحيوانات فانية » فإن البينات الخاصة بهذا النسق تقرر أن الحصان والكلب ، . . . وسائر الحيوانات الأخرى فانية ، والانسان ينتمي لجنس الحيوان ، ومن ثم فإنه وفقاً لقانون الطبيعة توجد لدينا أسباب قوية تجعلنا نعتقد بأن « كل الناس فانون » .

إلا أن الاعتماد على الاعتقاد في هذه الحالة - كما ذهب بريثويت - يواجه بنقد شديد من « ارثر باب »[1] pap الذي يرى ان تحليل « بريثويت » يدحض فكرة « الكليات العرضية » . ويستند « باب » في فكرته هذه الى المثال الآتي : القضية القائلة بأن « كل الناس الموجودين في هذه الحجرة صلع » إذا ما قورنت بالقضية القائلة بأن « كل الناس الطوال الموجودين في هذه الحجرة صلع » فإننا نجد ان القضية الأولى تقرر أن بعض الموجودين في هذه الحجرة الآن طوال القامة ، بينما بعضهم الآخر ليس أصلع . من الواضح ان القضية الثانية مستنبطة من الأولى . وتوجد لدينا بينات لتأييد الحالة الأولى أكثر من الثانية، والقضيتان معاً - كما يرى باب - مماثلتان للحجة التي ساقها « بريثويت » والقائلة بأن « كل الناس فانون » والتي ينظر إليها على أنها قانون للطبيعة ومستنبطة من القضية القائلة « كل الحيوانات فانية » ، والتي تؤيد البينات تعميمها .

والحقيقة ان « باب » في اعتراضه على « بريثويت » لم يتنبه الى مفهوم الأخير عن الفرض العلمي والتعميمات، يقول « بريثويت » :

« إن الفروض العلمية ، إذا كانت صادقة ، هي في حد ذاتها قوانين علمية . ومن ثم فإنه ينظر إليها على أنها مكافئة للتعميمات غير المحددة بزمان او مكان محدد »[2] .

وهذه التعميمات :

« ذات عدد محدود من الحالات ، ويمكن البرهنة عليها من خلال معرفتنا

(1) Pap , A., « Disposition Concepts and Extensional Logic , » in « **Minnesota Studies in the Philosophy of Science** », Vol. 11, p. 204.

(2) Braithwaite, R. B., op. cit., P.12.

بها . . . وهي لا تمثل أي مشكلة منطقية . . . وبالتالي لا يمكن النظر الى ما هو أبعد من هذا . فالفروض العلمية ينبغي ان تؤخذ وكأنها تعميمات ذات عدد لا محدود من الحالات »[1] .

ومن ثم فإنه بناء على رأي « بريثويت » يصبح نقد « باب » ضعيفاً وواهياً . وهناك أسباب تدعونا لرفض اعتراض « باب » فمن جانب ، نجد أن « بريثويت » لا يذهب الى ان القضية هي في ذاتها قانون ، طالما أنها لم تستند الى نسق فرضي استنباطي ثم توثيقه ،وهذا بالضرورة يتضمن ان القضية لا تصبح قانوناً إن لم تعالج أو ينظر إليها على أنها مستنبطة من النسق . ومن جانب آخر فإن « بريثويت » ينظر إلى أن هناك حالات نموذجية للقوانين ، بما يجعلنا نعالجها على أنها كذلك ، رغم أنها لا تنطوي على حدود نظرية ، وليست مشتقة من فروض ذات مستوى أعلى من نسق معلوم . والدليل على ذلك أن التعميم القائل بأن « الحديد أصلب من الرصاص » ليس مشتقاً من نسق فرضي أعلى .

ثانيا : أنه في المثال الذي قدمه «بريثويت» لوضع مشكلة الحركة عند جاليليو في نسق استنباطي ، نجد ان الحالات الملاحظة للفروض ك، ، ك، ، . . هي بينات للفرض (م) كما أنها بينات للفرض ك، . وبالتالي فإنها بينات غير مباشرة للنتائج المنطقية للفرض (م) . وفي هذه الحالة فإن الفرض في النسق الاستنباطي يحدث له تأييد إمبريقي ، ليس فقط بملاحظة حالاته ، أو حالات الفروض التي تأتي بعده في النسق ، بل وأيضاً بملاحظة حالات عن الفروض الأخرى في النسق . وهنا تكون البينة الإمبريقية بالنسبة للفرض العلمي أقوى منها في حالة البينة المباشرة ، لأننا ننظر لفروض النسق في مستوياتها المختلفة .

ثالثا : ان أحد الأسباب التي تجعلنا نرتب الفروض العلمية في نسق استنباطي يتمثل في أن البينة المباشرة بالنسبة لكل فرض في المستوى الأدنى ، قد تأتي كبينة غير مباشرة بالنسبة للفروض الأخرى في نفس المستوى ، رغم ان أي عدد من البينات الإمبريقية لا يكفي للبرهنة على أي فرض من الفروض . ومن ثم فإن أي بينة من

---

(1) Ibid, P. 14.

البينات الإمبريقية تساعدنا في تأسيس النسق ككل .

رابعا : ومع هذا فإن الانساق العلمية الاستنباطية ، تتطلب وجود أكثر من مقدمة واحدة للاستنباط توضع في المستوى الأعلى من النسق ، ليمكن استخدامها كمقدمات لاستنباط فروض أخرى داخل النسق فكما أن نتائج أي مجموعة من الفروض ، هي أيضاً نتائج أي مجموعة من المقدمات تتضمن هذه الفروض فان الفروض في النسق الأعلى تتطلب دائماً أن نلاحظ بينات جديدة عن فروض النسق ككل . وهذا ما يجعلنا نقول إن الإنساق العلمية في معظم العلوم تستخدم أكثر من فرض واحد في المستوى الأعلى . وأهمية هذا بالنسبة للاختبار الإمبريقي المفروض ، ان حالة واحدة مناقضة تكفي لرفض الفروض في المستوى الأعلى ، والتي استنبطت منها منطقياً .

إن المنهج الفرضي الاستنباطي على النحو الذي قدمه لنا « بريثويت » يجمع بين الإستنباط والإستقراء معاً في منهج واحد ، بالإضافة الى الإستعانة بالرياضيات كوسيلة جيدة لتأسيس المنهج .

ورغم أن « كارل بوبر » يهدم هذا المنهج من أساسه بتحديد خطوات معينة للاختبار الإستنباطي بدون الاستعانة بالإستقراء ، إلا أنه لا يمكن لنا أن نقبل رأي بوبر فيما يتعلق بهدم الإستقراء . ذلك لأن هناك اعتراضات على طريقة بوبر في الإستنباط ، من أهمها أنه يتجه إلى الإستدلال من النظرية على الوقائع على حين أن المنهج الفرضي الإستنباطي يستدل من الوقائع الملاحظة على النظرية .

ومع أن رأي « بوبر » ينطوي على قدر من الصواب لأن كل علم من العلوم إنما يقوم على مجموعة من التصورات التي تؤلف فيما بينها نسقاً استنباطياً - كما يرى بوبر - وهذا النسق هو الذي يقود البحث العلمي ، ويساعد على كشف الغامض من الوقائع ، ثم تصبح الوقائع ذاتها جزءاً متمماً للنسق التصوري ، الذي يكون أساس الإستنباط بالنسبة للعالم ؛ إلا أنه مع هذا لا يمكن للعالم ان يبدأ بحثه من فراغ ، فالباحث حين يستمد معطياته ، ومادة بحثه من الواقع لا بد من أن يرتد

مـرة أخرى للواقـع وهو بصـدد التفسير ، وبـاستخدام المنهـج الفرضي الإستنبـاطي يمكن لنـا أن نتأكـد من صحة التفسـير . فالمنهـج العلمي يعني أن نحصل عـلى مـادة بحثنا بأسلوب ونظام معين من الـواقع الخـارجي ، ثم نردهـا الى تصورات الفكـر . وهـذا يعني ضـرورة إلتحـام أسلوب البحث الإستقـرائي بمنهـج استنبـاطي ، يمكن العـالم من تـركيب قضـايـا علمـه ، حتى يتكـامـل أسلوب البحث فيصبـح تجـريبيـاً إستنبـاطيـاً . وهـذا مـا يجعلنـا نؤكـد أن الـزعم بـأنـه ليس من الممكن إيجـاد تفسـير منـطقي للمنهج الفـرضي الإستنباطي إنمـا هو رأي لا يمكن قبـولـه في مجـال العلم ، لأنـه إذا افترضنـا مع « بـوبر » ان العـالم وهو بصـدد تفسير العـالم الخـارجي ، يقـوم بـوضع نـظريته كنـوع من التخمين الـذي لا يستنـد الى أي استقـراء مسبق للوقائع المتـاحة ، فـإنه لا يمكن للعـالم ذاته أن يعـرض نظريتـه في إطار علمي ، مـا لم يتأكـد تمامـاً من أن البينات الإمبريقية تؤيدها . فإذا ما تم تأييد النظرية إمبريقيـاً ، فإننـا في هـذه الحالـة نقول إن البينـات الإمبريقيـة تعزز Corroborate التخمـين الذي قـدمه العالم ، وفق رأي بوبر - وفي هذه الحـالة فـإن الإستقراء هـو الذي يؤيـد النظريـة او الفروض التي سبق أن وضعها العالم .

عـلى هذا النحـو فإن الانتقـال من الفـرض الى القـانـون يتـطلب من العـالم أن يستخـدم الإستقراء والإستنبـاط معاً . إنـه يستخدم الإستقـراء حين يشـاهد وقـائع معينة ، وحين يجرب ويلاحظ نتـائج تجـاربه ، فينبت في ذهنـه فرض أو مجمـوعة من الفـروض نتيجـة لـلاحـظاتـه وتجـاربـه المتـواصلة ، يحـاول ان يتـأكـد من صحتـه باستخدام الملاحظة والتجريب ، ثم يتجه في مرحلة ثانيـة الى وضع فـروضه في نسق فـرضي استنباطي ، ليستخلص منهـا مجموعـة من النتـائـج أو التنبؤ ات التي ينتقـل بعـدها الى إجـراء المزيـد من الملاحـظات والتجـارب ، فـإذا مـا تـأيـدت فـروضـه بـالملاحـظات والتجارب التي يقـوم بها في المـرحلة الثانيـة تـأكـد من صحـة فـرضـه التفسيري ، وبالتالي انتقـل الفرض ، من حـالة كـونه تفسيـراً مؤقتاً ، الى قـانون ينسحب عـلى الوقـائع التي تنـدرج تحت الظاهـرة التي يدرسهـا ، وبالتـالي أصبح في إمكـان العالم ان يـطلق تعميمه عـلى الوقـائـع التي يبحثهـا ، ليحصـل عـلى تنبؤ ات جديدة يقوم باختبارها مـرة أخرى وهكـذا فإن عمليـة تفسير ظـواهر العـالم الخارجي

تنتقل من الإستقراء الى الإستنباط ومن الاستنباط الى الإستقراء ، عبر الفروض التي يضعها العالم للتفسير في كل مرحلة من مراحل الانتقال .

إن الإتجاه الأخير لحركة العلوم التجريبية ، كما يكشف عنه بريثويت ، يظهر بوضوح في استخدام العلوم للمنهج الإستنباطي كنسق علمي متكامل يتجه من الملاحظات والتجارب الى وضع الفروض ، ثم يتجه من هذه الفروض الى الواقع مرة أخرى مستعيناً بالرياضيات .

وهنا ينبغي ان نشير الى أن بريثويت في وضعه لأصول ومراحل هذا المنهج ، تغلب على الصعوبات التي واجهت الاستقرائيين فيما يتعلق بمسألة تبرير أساس الإستقراء ، كما تخلص بالضرورة من الموقف النظري البحت الذي يمثله كارل بوبر والذي ذهب فيه الى مشروعية الإنتقال من الفكر الى الواقع ، على حين ان الانتقال من الواقع الى الفكر لا يعد مشروعا وفق رأي بوبر .

والواقع أن فكرة المنهج الفرضي الاستنباطي وجدت في فيرابند وكون وهانسون وتولمين مدافعين أقوياء ، لما وجده هؤلاء من ان الاستنباط يميز العلوم التجريبية في أعلى صورها تقدما ، لأنه منهج يتجه الى الربط بين العام والخاص ، او المبدأ والنتيجة ، حيث يصل العلم في هذه المرحلة إلى مجموعة من القضايا او القوانين العامة المستنبطة من فرض ، او مجموعة من الفروض يمكن التدرج منها إلى القوانين التي أتسمت بالطابع الاستنباطي ، بعد أن مرت بالمرحلة الاستقرائية . فمن طبيعة هذه العلوم أنها أصبحت تسعى الى تكوين فروض ونظريات عامة تتجاوز حدود الاختبار ، بحيث تسمح لنا في النهاية بفهم وتفسير العالم الخارجي .

ويمكن ان نعبر عن طريقة الاستنباط في المنهج الفرضي الاستنباطي بإستخدام رموز المنطق الرياضي على النحو التالي :

$$(p_1 . P_2 .... Pn) \supset q$$

من هذه الصبغة نجد أن p ، p_2 ، ... Pn إنما هي فروض النسق الأساسية ، والوصل بين هذه المجموعة من الفروض يجعلنا نقول انها تتضمن النتيجة q .

ولكن إذا حدث ووجدنا النتيجة q لا تتفق مع الوقائع ، فإما أن يكون هناك ثمة خطأ في طريقة الاستنباط ذاتها ، وبالتالي ينبغي التأكد مرة ثانية من العمليات المنطقية والرياضية التي أجريت لاستنباط q ، أو أن يكون هناك فرضا واحدا به خطأ ما فينبغي تعديله . وفي هذه الحالة تصبح صيغتنا الرمزية هي :

$$[(p_1 \cdot p_2 \ldots pn) \supset q \cdot \sim q \sim] \supset [\sim p_1 \vee \sim p_2 \vee \ldots \vee \sim Pn]$$

أي أنه لا بد وأن نراجع الفروض مرة أخرى ، لأن الوقائع لا تشير إلى أي الفروض ينبغي تعديله على ما يقول دوهيم .

مراجع القسم الثاني

المراجع باللغة العربية

محمد فتحي الشنيطي، : فلسفة هيوم بين الشك والاعتقاد، مكتبة القاهرة الحديثة، القاهرة، الطبعة الثانية، ١٩٥٧ .

محمد ثابت الفندي، : مع الفيلسوف، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٧٤ .

حلمي المليجي، : سيكولوجية الابتكار، دار المعارف، الطبعة الثانية، ١٩٦٩ .

كلود برنار، : مدخل الى دراسة الطب التجريبي، ترجمة يوسف مراد، حمدالله سلطان، القاهرة، ١٩٤٤ .

كارل بوبر : عقم المذهب التاريخي، ترجمة عبد الحميد صبرة، منشأة المعارف، الاسكندرية، ١٩٥٩ .

بيفردج، و. أ. ب : فن البحث العلمي، ترجمة زكريا فهمي، المجلس الأعلى للعلوم، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦٣ .

هانز رشنباخ، : نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، دار الكتاب العربي، القاهرة، ١٩٦٨ .

محمود فهمي زيدان، : الاستقراء والمنهج العلمي، مكتبة الجامعة العربية، بيروت، ١٩٦٦ .

لودفيج فتجنشتين، : رسالة منطقية فلسفية، ترجمة عزمي اسلام، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٦٨ .

محمود قاسم، : المنطق الحديث ومناهج البحث. مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٥٣ .

المراجع باللغة الأجنبية

Ashby R.W., «Logical Positivitism». in **A Critical History of Western Philosophy**, ed., by D.J. O'Connor, The Free Press of Glencoe, London, 1964.

Ayer, A.J., **The Central Questions of Philosophy**, weidenfield and Nicolson, London, 1973.

The Concept of A Person and Other Essays, Macmillan and Coltd. London, 1963.

Bacon, F., «Novum Organum» **in. Great Books of The Western World**, ed. by R.M. Hutchins, vol. 30, The University of Chicago, Chicago, 1952.

Braithwaite, R.B., **Scientific Explanation; A Study of The Function of Theory, Probability and Law in Science**, Horper and Brothers, New York 1960.

Burtt, E.A., The Metaphysical Foundations of Modern Science, Doubleday and Company, Inc., U.S.A. 1954.

Brown, G.B., **Science: Its Method and Its Philosophy**, 1st ed., George Allen and Unwin Ltd. London 1950.

.**Carnap, R.**, «On The Application of Inductive Logic», **ed., in Philosophical and Phenomenological Research: A Quarterly Review**, 1947—1948.

——— **The Logical Foundations of Probability,** Routledge and Kegan Paul, The University of Chicago Press, U.S.A., 1963.

——————— «The Two Concepts of Probability»; In **Readings In Philosophical Analysis,** ed., H. Feigl and W. Sellars, Corofits, Inc., New York.

Collingwood, R.G., **An Essay on Philosophical Method,** At The Clarendon Press, Oxford, 1933.

Creighton, J.E. **An Introductory Logic,** The Macmillan Company, New York 1938.

Eddington, A., **The Philosophy of Physical Science,** The University Press. Cambridge, 1939.

Frank. P., **Philosopjy of Science: The Link Between Science and Philosophy,** Prentice—Hall, Inc., N.Y. 1959.

Duhem, P., **The Aim and Structure of Physical Theory,** trans. by pp. Wiener, Atheneum, New York, 1962.

Hanson, N.R., **Patterns of Discovery;** The University Press, Cambridge, 1958.

Hempel, C.G., **Philosophy of Natural Science,** Prentic—Hall, Inc., London, 1966.

Hess; M., «Francis Bacon» in, **A Critical History of Western Philosophy, ed., by D.J. O'Connor,** The Free Press of Glencoe, London, 1964.

Hibben, J.G., **Inductive Logic,** Charles Scribner's Sons, New York,

Hobson, E.W., **The Damain of Natural Science,** Dover Publication, Inc., New York, 1968.

Hume; D., **Enquiries Concerning The Human Understanding and Concerning The Principles of Morals,** At the Clarendon Press, Oxford; 1936.

Jevons, W.S., **The Principles of Science,** Macmillan and COLTD, London, 1924.

Kattsoff, L.O., «The Rôle of Hypothesis in Scientific Investigation», in **Mind: A Qyartely Review of Psychology and Philosophy, Vol. LVII, No. 230, April, 1949, pp. 222-227.**

Kneale,W., Probability and Induction, At the Clarendon Press, Oxford, 1919.

Kuhn, T.S., **The Structure of Scientific Revolution,** The University of Chicago Press, Chicago, 1970.

Meyrson, E., **Identity and Reality,** Engtrans. by Katan Loewebery, George Allen and Unwin Ltd, London 1930.

Mill, J.S., **A System of Logic Ratioductive and Inductive Being A connected view of The Principles of Evidence and The Methods of Scientific Investigation,** New Impression, Longman Group Limited London, 1970.

Newton, L., Mathmatical Principles of Natural Philosophy, in **Great Books of The Western World,** ed. by R. M. Hutchins, Vol. 84, The University of Chicago, Chicago 1952.

Pap. A., **Elements of Analytic Philosophy,** The Macmillan Company, New York, 1949.

——— «Disposition Concepts and Extensional Logic», in **Minneesota studies in the Philosophy of Science**, ed. H. Feigl, M. Scriven and G. Maxwell. Minneoplis : University of Minnesots, 1958 Vol. II.

Poincaré, H. **Science and Hypothesis**, Dover Publications, Inc., New York, 1952.

Popper, K.R. **Conjectures and Refutations : The Growth of Scientific Knowledge,** 4th , ed. Routledge and Kegan Paul LTD, London 1972.

Objective Knowledge: An Evolutionary Approach Clarendon Press, Oxford, 1972.

The Logic of Scientific Discovery, Hutchinson and Co. Ltd. London 1968.

Quinn, P.L., «What Duhem Really Meant?», in , **Methodological and Historical Essays in The Natural and Social Sciences»** by R.S. Cohen and M.W. Wartofsky, Boston Studies in the Philosophy of science, Vol. XIV, Redel Publishing Company, Boston, 1974, pp. 33—56.

Reichenbach, H., «The Logical Foundations of the Concept of Probability», in **Readings In Philosophical Analysis,** ed., H. Feigl and W. Cellars, A ppleton century—Corofts, Inc., New York, 1949.

Russel. B., **An Outline of Philosophy,** George Allen and Unwin Ltd. London 1961.

Human Knowledge: Its Scope and Limits, George Allen and Unwin Ltd. London, 1948.

Mysticism and Logic and Other Essays , George Allen and Unwin, Ltd. London 1949.

Our Knowledge of the External world: As Field for Scientific Method in Philosophy, George Allen and Unwin Ltd. London, 1969.

Stebbing, L.S., **A Modern Introduction To Logic,** Asia Publishing House, London. 1966.

Stegmüller, W., **Main Currents in Contemporary German, British and American philosophy** Reidel Publishing Company; Holland, 1969.

Theobald, D.W., **An Introduction to The Philosophy of Science,** Metheuen and Co. Ltd. London 1968.

Von Wright; G.H., **The Logical Problem of Induction**, Basil Blackwell, Oxford, 1957.

Wartofsky, M.W., **Conceptual Foundations of Scientific Thought,** Macmillan, New York, 1968.

Welton, J., and Monahan, A.J., **Intermediate Logic,** University Tutorial Press, London, 1938.

Whewell, W., **History of The Inductive Sciences: From The Earliest To The Present times,** John W. Parker, London, 1846.

مراجع عامة

Ackermann, R., Nondeductive Inference, New York, 1966.

Ayer, A.J., Foundations of Empirical Knowledge, New York, 1940.

Philosophical Essays, London 1954.

The Problem of Knowledge, New York, 1955.

Barker, S., Induction and Hypothesis: A Study of the logic of Confirmation, Ithaca, 1957.

Bates; G.E., Probability, Reading Mass; 1965.

Baumrin, B. (ed.) Philosophy of Science: The Delaware Seminar, vol. 11, New York, 1963.

Carnap, R., The Nature and Application of Inductive Logic. Chicago, 1951.

The Continum of Inductive Methods, Chicago, 1952.

Churchman, C.W., Theory of Experimental Inference; New York, 1948.

Day, J.P., Inductive Probability, New York, 1961.

Feyerabend, P.K. and Maxwell, G. (eds.) Mind, Matter, and Method: Essays in Philosophy and Science in Honor of Herbert Feigl, Minneopolis, 1966.

Fisher, R.A., Statistical Methods and Scientific Inference, Edinburg, 1959.

Frank; P.G. (ed.), The Validation of Scientific Theories, Boston, 1954.

Harrad; R.F. The Foundations of Inductive Logic, New York, 1948.
Hempel, C.G., Aspects of Scientific Explanation, New York 1966.
Katz, J. J., The Problem of Induction and Its Solution, Chicago, 1962.
Lakatos, I (ed.) The Problem of Inductive logic, Amesterdam, 1968.
Madden, E. H., The Structure of Scientific Thought, Boston, 1960.
Wisdom, J.C., Foundations of Inference in Natural Science, London, 1952.

القسم الثالث

نقد منهج البحث في العلوم الطبيعية

يعتبر كارل بوبر Karl R. Popper من أعظم فلاسفة العلم المعاصرين الذين قدموا لنا نقداً لمنهج البحث في العلوم الطبيعية في ضوء الاتجاهات المعاصرة، ويمكن لنا أن نلمس ذلك من خلال كتاباته ذاتها. لقد افتتح مؤلفه القيم «المعرفة الموضوعية» Objective Knowledge بالتقرير الآتي: «أعتقد أنني تمكنت من حل مشكلة فلسفية كبيرة: مشكلة الاستقراء (وقد توصلت للحل في عام ١٩٢٧ أو حوالي ذلك) لقد كان هذا الحل مثمراً تماماً. ومكنني من حل عدد كبير من المشكلات الفلسفية الأخرى. ومع ذلك فإن قليلاً من الفلاسفة سيؤيدون رأيي في أنني حللت مشكلة الاستقراء. إن بعض الفلاسفة وجدوا مشقة في دراسة وجهة نظري في المشكلة... وقد نشرت كتب كثيرة منذ فترة قريبة في الموضوع لا تشير إلى أي من أعمالي...»(١).

حقيقة بعض الفلاسفة يجدون صعوبات متعددة في فهم بوبر وآرائه، ولذا فهم يهابون الاقتراب من نصوصه، ولكن بعض علماء الاجتماع و«الفيزيائيين» و«البيولوجيين» والرياضيين والمناطقة فضلوا اقتحام ميدان أفكار بوبر وعالمه النقدي، لعلهم يعثرون على ما ينشدون، لأنه كما يقول لاكاتوش Lakatos - في المقال الذي كتبه عن بوبر في إطار الجزء الذي خصصه شلب لدراسة جوانب فكره - «تمثل أفكار بوبر أهم تطور حدث في فلسفة القرن العشرين»(٢). ولعل معظم مفكري العصر يعتقدون أن بوبر هو أعظم

---

(١) **Popper,** K.R., **Objective Knowledge,** The Clarendon Press, Oxford, 1972, P. 1.

(٢) **Lakatos,** I., «Popper on Demarcation and Induction», P. 241, ed. in Scilpp., P.A., ed. **The Philosophy of Karl Popper, La Salle, Open, Court., 1974.**

الفلاسفة الأحياء. بل إن علماء التاريخ الطبيعي يؤكدون أن أهمية كارل بوبر ترجع إلى فكرته عن قابلية التكذيب Falsifiability كتصور له أهمية مباشرة بالعلم. كذلك يؤكد عدد كبير من علماء الاجتماع أن مفهوم اختبار الفروض Testing of Hypotheses في مقابل الوقائع Facts يعد خاصية هامة ومميزة للانتصار العلمي إذا ما اتبعنا فكرة بوبر.

والواقع أن تصور بوبر للعلم هام جداً لأنه يميز فيه بين الميتافيزيقا والعلم من ناحية، وبين «العلم الكاذب» Pseudo Science من ناحية أخرى، وإن كان هذا يشير إلى شيء فإنما يشير إلى مدى ما تتميز به عقلية بوبر من نزعة علمية أصيلة يندر أن تتوفر لدى الكثيرين من أقرانه.

١ ـ نظرية العلم عند بوبر:

يختلف مدخل بوبر في معالجة نظرية العلم عن المداخل الأخرى التي يتخذها الفلاسفة والمناطقة وفلاسفة العلم، والسبب في هذا أن بوبر يضع نقطة انطلاق رئيسية يتخذها مدخلاً حيوياً للموضوع، فهو أولاً يشير إلى المشكلة التي يريد أن يتناولها، ثم يقدم صاغة لها، ومن خلال تحديد المشكلة وصياغتها يقوم بتحليلها من كافة الجوانب بصورة نقدية توحي إلى القارىء بأهميتها وحيويتها، ومن خلال النقد يستطيع أن يدفع بالحلول الممكنة لمشكلته، ثم يستبعدها واحداً تلو الآخر ليتبقى حلاً واحد وتكون المشكلة من خلاله قد اتضحت بكل أبعادها.

والواقع أن بوبر حين يتحدث عن العلم كنظرية من خلال كتاباته يتناول بالتحليل مشكلاته في صورة تساؤلات وآراء قد لا يعتقد بها القارىء. على سبيل المثال مشكلة الاستقراء Problem of Induction ـ التي أشرنا إلى أنها أول حديث لبوبر في «المعرفة الموضوعية»، وهي كذلك في «منطق الكشف العلمي» ـ هذه المشكلة في رأي بوبر لتوضع وضعاً صحيحاً، يجب علينا أن نميز أولاً بين العلم Science واللا ـ علم Non-science، ثم نميز منطق المعرفة Logic of Knowledge من سيكولوجية المعرفة Psychology of Knowledge، هذا من جهة ثانية. كما يبدو من الضروري طالما نحن في ميدان العلم أن نستبعد

الذاتية Subjectivism التي قد تفسد على العلم موضوعيته، هذا من جانب ثالث. وأخيراً لا بد من اتخاذ قرار في المشكلة وهو ما يعرف عند بوبر «بالقرارات المنهجية» Methodological decisions. وهكذا نكون قد بدأنا بتحديد المشكلة، وحصرها في أضيق نطاق ممكن من التساؤلات، ثم انتهينا بقرار منهجي حولها يحدد أهميتها في السياق العلمي، ويلقي الضوء عليها بصورة كافية تمكن القارىء من الإلمام بجوانبها المختلفة.

(أ) الاستقراء والتمييز بين العلم واللا ـ علم:

يقول بوبر في منطق الكشف العلمي «يضع العالم سواء أكان نظرياً أم تجريبياً قضايا أو أنساقاً من القضايا، ثم يختبرها تدريجياً في ميدان العلوم الامبريقية، وبصفة خاصة يكوّن فروضاً أو أنساقاً من نظريات ويجري عليها اختباراً في مواجهة الخبرة عن طريق الملاحظة والتجربة»[1] .

إن كارل بوبر حين وضع القضية في مجال العلوم الامبريقية Empirical Sciences على هذا النحو كان يعتقد أن مهمة منطق الكشف العلمي تتمثل في تقديم تحليل منطقي Logical Analysis للإجراء الذي يقوم به العالم في ميدان هذه العلوم، على النحو الذي ذكره. ولذا نجده منذ البداية يتخذ موقف المعارض القوي لوجهة النظر السائدة في العلوم الامبريقية والقائلة بأن هذه العلوم تتميز باستخدام الطرق الاستقرائية Inductive Methods، بمعنى أن نظرياتها Theories تؤسس عن طريق الاستدلال من القضايا الشخصية Singular Statements تلك التي تبدو من تقارير الملاحظات Observations أو التجارب Experiments ـ إلى القضايا الكلية Universal Statements مثل النظريات والفروض. من هنا نشأت مشكلة الاستقراء التي تهتم بما إذا كانت الاستدلالات الاستقرائية Inductive Inferences مبررة Justified، وتحت أية شروط يكون هذا التبرير، وقد وضع بوبر المشكلة وإجابته عليها في «المعرفة الموضوعية» على النحو التالي «هل يمكن تبرير الدعوى القائلة بأن نظرية ما كلية مفسّرة صادقة عن طريق أسباب امبريقية، أي بافتراض صدق قضايا

(1) Popper, K.R., The Logic of Scientific Discovery, Hutchinson of London, London, P. 27.

اختبار أو قضايا ملاحظة معينة . . . ؟ إجابتي على هذه المشكلة مثل إجابة هيوم تماماً. لا، لا يمكننا فلا يمكن لأي عدد صادق من قضايا الاختبار أن يبرر الرأي القائل بأن النظرية الكلية المفسرة صادق»[1] .

حقيقة لا يمكن لأي عدد صادق من القضايا الشخصية أن يؤسس صدق النظرية أو القضية الكلية. ولكن ما هو مفهوم بوبر لنوعي قضايا الاستدلال هنا؟ هل هذا المفهوم يختلف عن التصورات الأخرى لتأسيس العلاقة بين نوعي القضايا المشار إليها؟ .

الواقع أن إجابة بوبر على مشكلة الاستقراء أصلاً تعتمد على التمييز بين القضايا الشخصية والقضايا الكلية. فالعلوم الامبريقية معنية أصلاً باكتشاف القضايا الكلية الصادقة، وهذه العلوم تتقدم ابتداء من اختبار فروض كلية Universal Hypotheses أو نظريات في مقابل قضايا شخصية. أما القضايا الشخصية فهي دائماً تشير إلى ما يمكن ملاحظته مباشرة في قطاعات مخصوصة من الزمان والمكان، ولا تنتمي القضايا الكلية إلى مثل هذا التحديد. وإنما تشير إلى كل قطاعات الزمان والمكان، ومن ثم فإن الصورة العامة للقضية الكلية هي: «بالنسبة لكل النقط في المكان والزمان (أو بالنسبة لكل مناطق الزمان والمكان) من الصادق أن. . . »[2] .

فإذا كانت هناك أي قضايا كلية صادقة إذن لوجب أن تتسم الطبيعة باطرادات أساسية Essential Uniformities. وكما يرى بوبر فإن نظرية ما علمية لا بد وأن تفترض مسبقاً تصوراً ميتافيزيقياً محدداً للطبيعة، لأن النظريات العلمية تتكون من قضايا كلية، وهذه القضايا هي ما نطلق عليه أحياناً قوانين الطبيعة Laws of Nature، فإذا ما أيدت النظرية بقضايا امبريقية جزئية فإن من الممكن اشتقاق تنبؤات Predictions بالنسبة لما قد نلاحظه في قطاعات مخصوصة من المكان والزمان. على سبيل المثال، القضية الكلية القائلة: «كل

(١) Popper, K.R., Objective Knowledge, P. 7.

(٢) Popper, K.R., The Logic of Scientific Discovery, P. 63.

البجع أبيض» بالإضافة إلى القضية الشخصية «توجد بجعة في المنطقة كذا وكذا» هاتان القضيتان معاً تتضمنان التنبؤ «توجد بجعة بيضاء في المنطقة كذا وكذا».

إن بوبر ينظر للنظريات العلمية على أنها نظريات وصفية Descriptive، فهي تشير إلى ما قد نلاحظه في أي قطاع من الزمان والمكان إذا توافرت الشروط الدقيقة. وفي تصوره أيضاً فإنه لا حاجة بنا إلى حدود نظرية Theoretical Terms بالمعنى الذي يذهب إليه كارناب (١) والذي يشير فيه إلى موضوعات أو خصائص غير ملاحظة Unobservables.

وبناء على هذا تصبح فكرة بوبر صحيحة، لأنه لا يمكن لأي عدد نهائي أو متوالية من القضايا الشخصية Sequence of singular statements أن يغطي أو يشمل كل نقاط أو قطاعات المكان والزمان. ويترتب على هذا أن القضايا الشخصية - ولا يهم عددها هنا - لا يمكن أن تنقذ الاستدلال الذي نقوم به إلى القضايا الكلية، فلا يمكن لأي عدد أو مقدار من الملاحظات للبجع الأبيض أن يبرر النتيجة القائلة بأن «كل البجع أبيض»، ومن ثم فإن أي قضية كلية يمكن تكذيبها بإيجاد نقطة واحدة، أو قطاع واحد يقرر أنها ليست صادقة. وهنا فإن بوبر يقرر أن اللاتماثل Asymmetry هو ما يحكم العلاقة بين القضايا الشخصية، فالقضايا الشخصية إذن لن يمكنها تبرير القضايا الكلية، وإنما أقصى ما يمكن أن تفعله هو أنها تكذبها Falsify فحسب - وما دام هدف العلم يتمثل في اكتشاف قضايا كلية صادقة، فإنه ينتج من ذلك أن هذا الهدف لا يمكن التوصل إليه بالاستقراء، لأننا نتوصل للقضايا الكلية بالاستنباط Deduction والتكذيب Falsification - فالنظريات من خلال هذا المنظور يمكن رفضها فحسب، لكن لا يمكن إثباتها والبرهنة عليها، ومن ثم فإن البحث عن قضايا كلية صادقة يجب أن يتقدم من خلال حذف القضايا الكاذبة.

---

(١) راجع في أصل تصور كارناب للحدود النظرية مقالتي كارناب:

(a) Carnap. R., «Testability and meaning». **Philosophy of Science, 1963**, Vol. 3, P. 4.

(b) Carnap. «The Methodological Character of theoretical Concepts» **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol. 1.

والواقع أن حل بوبر لمشكلة الاستقراء، على هذا النحو، والنتيجة التي توصل إليها والقائلة بأن العلوم تتقدم من خلال محاولتها لتكذيب القضايا الكلية، إنما هو أمر فرض على بوبر أن يزودنا بمعيار للتمييز Demarcation بين العلم واللا-علم، فالعلم يقترح علينا أن القضايا الكلية الوصفية قد تم تكذيبها بواسطة قضايا شخصية وصفية. أما اللاعلم و«الميتافيزيقا» Metaphysics والعلم الكاذب Pseudo-Science فلا تقترح علينا مثل هذا التحديد. فعلى سبيل المثال نحن نجد الميتافيزيقا تقدم لنا قضايا لا يمكن تكذيبها بقضايا شخصية وصفية. مثال ذلك القضية القائلة بأنه توجد قضايا كلية صادقة لن يمكن تكذيبها بأي عدد متوال من القضايا الشخصية الوصفية. هذه القضية ميتافيزيقية، ومن المعروف أن بوبر يبتعد عن مثل هذه القضايا. صحيح أن «الميتافيزيقا» ليست علماً، لكن هذا لا يعني أنها بلا معنى، وإنما على عكس ذلك نجد أن الميتافيزيقا قد تقدم إسهاماً معيناً للعلم، والدليل على ذلك أن بوبر في تصديره للطبعة الإنجليزية لمنطق الكشف العلمي يصر على: «أنه من الحقائق المسلم بها أن الأفكار الميتافيزيقية البحتة - ومن ثم الأفكار الفلسفية - ذات أهمية قصوى للكوزمولوجيا، فمن طاليس إلى إينشتين، ومن الذرية القديمة إلى تأملات ديكارت عن المادة، ومن تأملات جلبرت ونيوتن وليبنتز وبسكوفيك عن القوى إلى تأملات فارادي واينشتين عن مجالات القوى، أضاءت الأفكار الميتافيزيقية معالم الطريق»(1).

فكأن الآراء والأفكار الميتافيزيقية، أو إن شئت «القضايا الميتافيزيقية» Metaphysical Propositions، تسهم أحياناً في انطلاق الأفكار العلمية، وبصورة أصيلة، لكن هذا لا يفرض علينا أن ننظر للميتافيزيقا كعلم، لأن قضاياها في هذه الحالة لن تناظر أي واقعة موجودة في العالم الخارجي.

وأما العلم الكاذب، ومثاله الواضح الماركسية والتحليل النفسي Psycho-Analysis، فإنه لا يتجاوز كونه صور ميتافيزيقية تعدنا بأن تقدم لنا قضايا كلية وصفية، لكنها لا ولن تفي بالوعد. فأمثلة هذه العلوم ترفض - من

Popper, K.R., The Logic of Scientific Dicovery, P. 19.

(1) راجع أيضاً الترجمة العربية لمنطق الكشف العلمي.

حيث المبدأ - السماح بإجراء عملية التكذيب على القضايا. وهاك تعليق كارل بوبر عن وضع التحليل النفسي «. . . لا بد وأن نضع نصب أعيننا معايير الرفض ويجب أن نتفق على أن المواقف الملاحظة، إذا كانت ملاحظة فعلاً، تعني أن النظرية مرفوضة، ولكن ما نوع الاستجابات الإكلينيكية التي ترفض إرضاء المحلل إنه ليس مجرد التشخيص الجزئي، وإنما هو التحليل النفسي ذاته؟ وهل ناقشنا مثل تلك المعايير أو اتفقنا عليها بالتحليل؟»[1].

إن بوبر يريد مناقشة التحليل النفسي من وجهة نظر العلم، ويريد أيضاً أن يضع معياراً للتمييز بين العلم واللا - علم[2]. وتلك مشكلة تستحق الاهتمام، لكننا نفضل أن نرجىء مناقشة قضايا التحليل النفسي قليلاً حتى نرى خلاصة رأي بوبر.

إن ما نلاحظه هنا أن مناقشة بوبر تنظر لكثير من النظريات على أنها ميتافيزيقية وعلم كاذب تعتمد بصورة حاسمة على تصوره الخاص للنظرية العلمية. والواقع أنه ما دام بوبر قد رفض تمييز كارناب بين الحدود النظرية وحدود الملاحظة، فإنه يتعين عليه أن يفسر كل قضية نظرية على أنها جاءت أساساً كوصف لحالة الأشياء State of Affairs الملاحظة. وفي إطار هذا التأويل لن تكون هناك قضية نظرية - مهما كانت مجردة - لا يمكن رفضها بالمراقبة المباشرة. فمعيار التمييز عند بوبر إنما هو نتيجة لتصوره الميتافيزيقي للعلم باعتباره متسماً باطرادات أساسية يمكن أن تعرض في قضايا كلية وصفية، وأن

(1) **Popper,** K.R.. **Conjectures and Refutations,** Routledge and Kagan Paul, London, 1963, P. 38, not 3.

(2) يقترح بوبر أن هذا المعيار زوده بحل لمشكلة قديمة. ربما تأخذ المشكلة الصورة البسيطة الآتية «ما هو الخطأ بالنسبة للماركسية والتحليل النفسي وعلم نفس الفرد، لماذا نجدها مختلفة جميعاً عن النظريات الفيزيائية وعن نظرية نيوتن وخاصة عن نظرية النسبية» Popper, K.R., conjectures and Refutations, P. 34. لمناقشة مزيد من التفصيل حول رفض بوبر للماركسية وهجومه عليها والتحليل النفسي وعلم نفس الفرد، راجع:

(a) **Cosin, B.B and Freeman,** N.H., «Critical Empiricism Criticized: The Case of Freud» **Journal for the Theory of Social Behavior,** 1972, Vol, 1, No. 2.

(b) **William S.K.,** «Facing Reality: A Critique of Karl Popper's Empiricism», **Economy and Society,** 1975, Vol, 4, No. 3.

العلم يسلم بقضايا كلية ويختبرها في مواجهة حالة الأشياء الملاحظة. فأي تفكير نظري يمكن تأويله على أنه يقترح قضايا كليةوصفية من النوع الذي اعتمدناه فقد يمكن السماح به كقول علمي. أما إذا كان القول أو التفكير النظري معروضاً بصورة أخرى مخالفة فإنه لا بد من وصفه بأنه غير علمي. على سبيل المثال التحليل النفسي بالنسبة لكارل بوبر وللقرارات المنهجية، غير علمي، لأن نظرياته يمكن تأويلها كقضايا كلية وصفية طالما أنها لا تشير مقدماً لحالة الأشياء الملاحظة. خذ على سبيل المثال حالة رجل يدفع بطفل صغير إلى الماء ليغرقه، وحالة رجل آخر يضحي بحياته في محاولة لإنقاذ الطفل فإنه تبعاً لوجهة نظر فرويد فإن الرجل الأول يعاني من كبت (أو من عقدة أوديب)، بينما الرجل الثاني قد أرضى نزعة الغرور في نفسه (١).

هنا نجد أن النظام أو التركيب النظري للتحليل النفسي قد يتم تأويله على أنه «لا ـ وصفي» Non-descriptive، ومن ثم فإنه أجوف خاو وتنحصر وظيفته في تزويدنا بتفسير لحالة الأشياء الممكنة، ومن ثم لا يمكن تكذيب التحليل النفسي بالمراقبة لأنه لا يشير إلى حالة الأشياء الملاحظة، ولذا فهو لا ـ علم.

هكذا يتصور بوبر العلاقة بين النظرية والملاحظة في العلوم مؤيداً إياها بنموذج اللا ـ تماثل في العلاقة بين القضايا الكلية الوصفية والقضايا الشخصية الوصفية.

(ب) ـ منطق المعرفة وسيكولوجية المعرفة:

يقول بوبر في منطق الكشف العلمي ما نصه «والسؤال كيف يحدث أن يدور بخلد إنسان فكرة جديدة ـ سواء أكانت معزوفة موسيقية أم صراعاً دراميا، أو نظرية علمية ـ ربما تكون ذات أهمية عظمى للسيكولوجية الامبريقية، لكنها ليست وثيقة الصلة بالتحليل المنطقي للمعرفة العلمية من حيث هي غير معنية بأسئلة عن الواقعة، وإنما معنية فحسب بأسئلة التبرير أو الصحة» (٢)

(١) Ibid, P. 35.

(٢) **Popper, K.R., The Logic of Scientific Discovery, P. 31.**

لقد بحثت **الأسئلة** من النوع الأخير عن طريق الاختبار الاستنباطي للنظريات، وهذا يتضمن التحليل الداخلي للنظريات وعلاقتها بالنظريات الأخرى، خاصة عند اختبار نظرية في مقابل حالات الأشياء الملاحظة. وبينما يبدو هنا أن بوبر يشير للتركيب المنطقي Logical Structure للنظرية - كما سنرى بعد قليل - ومدى انطباقه على الواقع، فإن المنطق في حد ذاته يصبح نظرية وصفية قد ترفض امبريقياً. ومن ثم فإن العلاقات المنطقية داخل النظرية أو بين النظريات ذاتها تصبح موضوعاً للرفض الامبريقي، لأن الاختبار الاستنباطي للنظرية يرد دائماً إلى الواقع. ولهذا السبب فإن منطق المعرفة لا يهتم - في رأي بوبر - بمصدر الأفكار وإنما هو بالأحرى يهتم بمدى ملائمة الأفكار للوقائع. أما من أين تأتي الأفكار والنظريات فهذا أمر متروك لعلم النفس الامبريقي. من أجل هذا يقترح بوبر علينا أن المشكلات الموجودة في النظرية القائمة فعلاً والتي قد يكون لها تأثير هام في تحديد اتجاهات البحث بالنسبة للعلماء، تعني بحث هذه التأثيرات وهذا ليس داخلاً في إطار هدف منطق المعرفة.

ويرتبط هذا الرأي البوبري بفكرة العالم الثالث World 3 التي يشير إليها بوبر في كتاب المعرفة الموضوعية، حيث نجد أن بوبر يشير إلى ثلاثة عوالم متميزة تماماً من الناحية الأنطولوجية. يقول بوبر: «العالم الأول هو العالم الفيزيائي أو عالم الحالات الفيزيائية، والعالم الثاني هو العالم العقلي أو عالم الحالات العقلية، والعالم الثالث هو عالم تعقل الأفكار بالمعنى الموضوعي، وهو عالم الأشياء الممكنة بالنسبة للفكر» (١).

وبناء على هذا التمييز يمكننا أن نقول إنه يكفي أن يشير بوبر إلى أن المعرفة تكون موضوعية Objective إذا وجدت باستقلال تام عن الحالة الذاتية لعقل الفرد أو عقول الأفراد. ولهذا التركيب خصائصه الموضوعية والمستقلة تماماً عن الذاتية الإنسانية Human Subjectivity يقول بوبر: «المعرفة بالمعنى

(١) Popper, K.R., Objective Knowledge, P. 145.

الموضوعي هي معرفة بدون عارف Knower، أنها معرفة بدون ذات عارفة Knowing Subject[1].

ولكنه يمكننا أن نتساءل - فيما يتعلق بالتركيب الموضوعي للمعرفة - نوعين من الأسئلة: أما النوع الأول فيعني بكيفية أو أي نظام دينامي أنتج هذا التركيب، بينما يعني النوع الثاني بخصائص التركيب الموضوعي للمعرفة. وهنا يمكن أن نقول إن منطق المعرفة ينتمي للنوع الثاني من الأسئلة لأنه معنى بخصائص المعرفة بدلاً من كيفية إنتاج هذه المعرفة، أو صدورها. وواضح هنا أن التمييز المتضمن لا يحتاج إلى الاستناد «للمعرفة بالمعنى الموضوعي» لأنه يطبق على أي فئة موضوعات بلا استثناء. خذ مثلاً، العالم الثالث. يرتد هذا العالم إلى العالم الثاني، أي عالم الحالات العقلية، وبالتالي فإن هذا قد يؤثر في تركيب العالم الأول، أي عالم الحالات الطبيعية، من خلال تطبيقاتنا على المعرفة التي يحتويها. وهذا ما جعل بوبر يشير إلى أن تفاعلنا مع العالم الثالث يماثل تماماً التطور الحياتي، يقول بوبر أنه من خلال هذا التفاعل بين ذواتنا وبين العالم الثالث، فإن المعرفة الموضوعية تنمو... وتوجد مماثلة تامة بين نمو المعرفة والنمو البيولوجي، أي تطور النباتات والحيوانات»[2].

(ج) - نزعة بوبر المضادة للذاتية:

يكون العلم موضوعياً، إذن عند بوبر، بمعنى أن نظرياته لا يمكن أن ترد إلى محتوى الشعور لأي فرد، فبمجرد قيام النظرية تعرض للاختبار في مقابل حالات الأشياء الملاحظة، وفيما يتعلق بأي اختبار تتعرض له النظرية، فإنه إما أن تبقى النظرية أو ترفض. وعملية اختبار النظريات العلمية، على النحو المشار إليه، لا تتضمن أو لا تعتمد على الاعتقادات الذاتية Subjective Beliefs لأي فرد، فما دام الاختبار سيقوم به فرد فإنه يمكن تكراره مرات ومرات بواسطة أي فرد آخر في أي زمان ومكان. وكما يتطلب ضرورة

(١) Ibid, P. 109.
(٢) Ibid, P. 112.

موضوعية النظرية، كذلك فإنه لا بد وأن تكون قضايا الملاحظة الشخصية - التي تُختبر النظرية في مقابلها - موضوعية أيضاً، أي لا تُرد إلى محتوى الشعور لأي فرد. وهنا فقط، وفقط عند هذا التفسير، يمكننا أن نلمس أن بوبر ليس وضعياً Positivist، لأنه لا يتساءل عن كيفية رد مضمون النظريـة العلمية لعناصر أولية مفترضة وغير قابلة للرد، ولأنه في إطار المعرفة الموضوعية عنده لا يوجد مكان إطلاقاً لعناصر معرفية غير قابلة للرد. فبينما كارناب يفترض دائماً إمكانية وجود لغة ملاحظة نظرية Theoretical Observation Language نجد أن بوبر يصر على أن كل الملاحظات، بدون استثناء، لا بد وأن تُجرى في ضوء نـظرية، أي لا تـوجـد قضـايـا مـلاحـظة أوليـة تتجـاوز مـا هـو نـظري extra-theoretical يمكن أن تشيَّد النظرية العلمية على متنها. ولذا فإن بوبر يصور لنا العلاقة بين النظرية والملاحظة كما يلي: «إذا كان مطلبنا أن القضايا العلميـة يجب أن تكون مـوضوعيـة، إذن فالقضـايا التي تنتمي لـلأساس الامبريقي للعلم يجب أن تكون موضوعية أيضاً، أي غير قابلة للاختبار الذاتي المتبادل» (١).

ومن ثم فإن اختبار نظرية ما يتضمن مقارنة تنبؤات تلك النظرية بقضايا أولية Basic Statements، أي بقضايا شخصية وصفية هي في حد ذاتها قضايا موضوعية. والقضايا الأولى بدورها يجب أن تقبل الاختبار على نحـو ذاتي متبادل، يقول بوبر: «توصلنا إذن لوجهة النظر التالية: أنساق النظريات تختبر عن طريق استنباط قضايا أخرى منها ذات مستوى أقل عمومية. وهذه القضايا بدورها قابلة للاختبار الذاتي المتبادل، ويجب أن تكون قابلة للاختبار» (٢).

وهنا نجد أن بوبر يصر على أنه لا خطورة من التراجع اللانهائي - كذلك فهو لا يطلب منا ضرورة اختبار كل قضية في العلم، وإنما يطلب فقط أن تكون القضية قابلة للاختبار، لأنه لا توجد قضايا يمكن أن نقبلهـا هكذا ببساطة بدون اختبار. ومن ثم فإنه في نسق بـوبر لا تـوجد نقـطة معينة

---

(١) **Popper, K.R.,** The Logic of Scientific Discovery, P. 47.

(٢) Ibid., P. 47.

يتوقف عندها البرهان: إنه توجد دائماً مواضع يتوقف فيها البرهان، لكنه لا توجد مبررات منطقية توضح لم تم التوقف.

(د) ـ القرارات المنهجية:

النظريات إذن، كما وجدنا، تختبر في مقابل الحالات الوصفية للأشياء الملاحظة، وهي إما أن ترفض أو تقبل مؤقتاً ثم تتعرض لاختبارات أكثر، هذا هو مفهوم بوبر. ولكن لسوء الحظ فإن الأشياء ليست بهذه البساطة، وهذا ما يمثل أحد التعقيدات الهامة حول نظرية بوبر، لأن الاختبار الاستنباطي لأي نظرية يجب أن يتضمن إشارة إلى قضايا أولية هي أيضاً قضايا قابلة للاختبار.

والآن فنحن نجد أن القضايا الكلية والقضايا الأولية تتسمان بالطابع الوصفي، وينتج من هذا أنه إذا كانت قضية كلية معطاة لدينا تناقض قضية أولية معطاة، إذن فإحداهما على الأقل يجب أن تكون كاذبة. وفي حالة الاختبار الناتج في مثل هذا التناقض فإنه يبدو ضرورة أن نرفض إما النظرية أو القضية الأولية أو كلاهما. ومن ثم فإن القرار Decision لرفض نظرية ما على أساس أي اختبار يتطلب قراراً قبلياً apriori decision لنقبل قضايا أولية معينة: قبول القضايا الأولية يمكن أن يزودنا فقط بالأسس المنطقية Logical Grounds التي تتطلبها نظرية بوبر لرفض النظريات التي تناقض القضايا الأولية.

ومن الناحية العملية، فإن الموقف أشد تعقيداً من هذا، لأن اشتقاق تنبؤات من قضايا كلية غالباً ما يتطلب بعض التخصيص للشروط الامبريقية Empirical Conditions في قطاع معين من المكان والزمان مثل استخدام نظريات أخرى وبعض تطبيقات المنطق أو الرياضيات البحتة. وفي مثل هذه الحالات فإن ما يختبر ليس هو القضية الكلية كنظام معقد من النظريات، وإنما هو القضايا الشخصية أو الوصفية وعناصر المنطق والرياضيات. فإذا أخفق هذا النسق فإن اختباره كنتيجة لقرارنا بقبول بعض القضايا الأولية يواجهنا بالسؤال الآتي: أي جزء من النسق ينبغي رفضه؟ لقد رأينا أن كل النظريات وكل

القضايا الشخصية الوصفية قابلة للاختبار، ونفس الشيء يصدق على المنطق والرياضيات[1]. ذلك أنه « طالما أن الحساب طبق على الواقع، فإنه يفقد خاصيته كحساب منطقي ويصبح نظرية وصفية تقبل الرفض امبريقياً، ولكن إذا عولج الحساب المنطقي على أنه غير قابل للرفض، أي على أنه نسق من الصيغ المنطقية الصادقة بدلاً من كونه نظرية علمية وصفية، فإنه لا يطبق على الواقع »[2].

ولكن إذا كان المنطق والنظريات الأخرى والقضايا الشخصية الوصفية كلها قابلة للرفض Refutable من حيث المبدأ، إذن فإن أي اختبار لن يزودنا برفض منطقي حاسم لأي قضية كلية، وهنا كيف يمكن للعالم أن يتقدم؟

إن العالم عادة ما يقرر أن يختبر قضية كلية معينة، فيقوم بإجراء الملاحظات الملائمة. وطالما أنه قرر مؤقتاً أن يقبل القضايا الأولية الناتجة فإنه يقارنها بنسق نظرياته الأكثر أو الأقل تعقيداً - أي بالقضايا الشخصية الوصفية والمنطق والرياضيات - فإذا وجد تناقضاً فسوف تكون لديه مشكلة، لأنه لا بد وأن يقرر أي جزء أو أجزاء من النسق يجب رفضها. وهنا فإن المنطق والرياضيات لن يستطيعا أن يقدما له يد العون. وإلا بدلاً من هذا فإنه يجب أن يقرر مؤقتاً أن نتيجة الاختبار تتضمن رفض كذا وكذا من أجزاء النظرية

---

(١) يخالف كارل بوبر برأيه هذا الأبحاث المنطقية والامبريقية تماماً. فمن المعروف أن التقسيم المتعارف عليه الآن للعلوم هو: (١) العلوم الرياضية والمنطقية وهذه العلوم هي علوم بحتة تتصف قضاياها بأنها تحصيل حاصل، أو بمعنى آخر لا يضيف المحمول فيها فهماً جديداً للموضوع، (٢) العلوم الامبريقية وتشمل علوم المستوى الوصفي مثل الأحياء والفسيولوجيا والتاريخ الطبيعي بأسره، وعلوم المستوى الاستقرائي مثل الكيمياء والطبيعة، ثم علوم المستوى الاستنباطي الاستقرائي وهو ما تعبر عنه الفيزياء المعاصرة بكل فروعها، (٣) الدراسات الإنسانية التي تشمل علم النفس وعلم الاجتماع وعلم دراسة الإنسان والاقتصاد وما إلى ذلك من العلوم. فكأن بوبر حين أراد أن يخضع الصيغ المنطقية والرياضية الداخلة في إطار النظرية الامبريقية، إنما أراد أن يضفي على هذه الصيغ صفة التركيبة، وهي أصلاً تحليلية. وهذا ما يخالف رأي الباحثين. ولكن المبرر المنهجي الذي يستند إليه بوبر هو أن هذه الصيغ اصبحت تمثل جزءاً أساسياً من النظرية الامبريقية، أي أصبحت صيغاً تطبيقية.

(٢) Popper. K.R.. Conjectures and Fefutations, P. 210.

والمنطق ككل، ولكن القرار قد يكون خاطئاً، وقد يفتح المجال لاختبارات أبعد ومن ثم فالرفض دائماً هو موضوع قرار من جانب العالم.

والواقع أنه لا يمكن لأي اختبار أن يكون نهائياً وحاسماً بصورة منطقية بالنسبة لأي نظرية، وهذا يعني أنه نتجه لتفسير التأويلات البسيطة لنتائج الاختبار مثل رفض الفروض المساعدة Auxiliary Hypotheses والتنبؤات الشخصية، أو إذا فشلت كل هذه الأمور، نستخدم المنطق ذاته. ومن ثم فليس تركيب النظرية بمثل هذه الصورة وليس هو الذي يحدد ما إذا كانت قابلة للاختبار وقابلة للتكذيب، ولكن المناهج التي نطبقها هي التي تحدد ذلك. يقول بوبر في منطق الكشف العلمي: «والسؤال عما إذا كان نسق معطًى يمكن النظر إليه اصطلاحياً أو امبريقياً، إنما هو سؤال خاطىء التصور. إنه فقط بالإشارة للمناهج المطبقة على نسق نظري ما فإنه من الممكن أن نسأل عما إذا كنا نعني بنظرية اصطلاحية أو نظرية امبريقية»[١].

الإشارة التي يزودنا بها بوبر هنا واضحة تماماً. فالاختلاف بين العلم والميتافيزيقا ليس مؤشراً لتصوراتها أو للعلاقة بين تصوراتها، وإنما هو مؤشر لكيفية معالجتنا إياهما: إنه سلوك المحلل (أي منهجه) وليس تركيب نظرية التحليل النفسي هو الذي يحدد ما إذا كان التحليل علمياً أم لا.

هكذا نجد معيار التمييز عند بوبر بين العلم واللا - علم، هذا المعيار الذي يبدو على أنه يشير لخاصية النظريات التي تتضمن تصوراً معيارياً لصور السلوك العلمي واللا - علمي: لتكون علمياً عليك أن تتمسك بالمعيار السلوكي الذي يقرره بوبر كما يلي: «إننا نقرر أنه إذا كان نسقنا يعبر عن مفهومه ومؤثراً فإننا لن ننقذه أبداً بأي نوع من الخطط الخداعية التي يستخدمها عادة المذهب الاصطلاحي»[٢].

هذا المعيار كما ينظر إليه بوبر منهجي الطابع، لأنه لا ينبغي أن نستخدم

---

(١) Op. Cit., P. 82.

(٢) Op. Cit., P. 82.

أي نوع من التبرير في ميدان العلم الامبريقي، أما في الميتافيزيقا فإن بوبر يصر على أن ما هو مقبول، أو غير مقبول عبر الزمن، إنما هو تغيرات التفسير العلمي، هذه التغيرات تعتبر بمثابة «خطط البحث الميتافيزيقية» للعلم.

على هذا النحو نتبيَّن أن محتوى المعرفة العلمية في أي وقت هو المؤشر للقرارات المتبادلة على نحو ذاتي، تلك القرارات التي تستند إلى معايير منهجية مشتقة من «خطط البحث الميتافيزيقية». فالتمييز إذن بين العلم واللا ـ علم جاء نتيجة للميتافيزيقا.

٣ ـ نمو المعرفة والنقد العقلي:

إن نظرية العلم عند كارل بوبر تعتمد على تصور ميتافيـزيقي محدد للطبيعة يتصف باطرادات أساسية، لأنه توجد في الطبيعة قضايا كلية صادقة، وهذه القضايا هي ما يناظر وقائع الطبيعة Facts of Nature، ومع هذا فإن عمومية الوقائع لا تضمن لنا أن تكون القضايا الكلية صادقة، ومن ثم فإنه بينما نحن نعلم من ميتافيزيقا بوبر أنه توجد قضايا كلية صادقة، فإنه لا ينبغي أن نأمل في تأسيس أي نظرية علمية تكون صادقة فعلاً، ولكن نأمل فعلاً في حذف النظريات الكاذبة. ومن المعروف أن هدف العلم ـ من وجهة نظر بوبر ـ هو أن يقترب أكثر وأكثر من الصدق، والعلم يستطيع أن يفعل ذلك عن طريق منهج النقد العقلي Method of Rational Criticism. وهذا المنهج بطبيعة الحال يتضمن الصياغة الواضحة للمشكلات والاختبار المنتظم للحلول المقترحة وفقاً للقواعد المنهجية المشار إليها سابقاً. ومن ثم فإن نمو المعرفة يتقدم ابتداء من حذف الخطأ Elimination of Error ويمكن الإشارة إلى هذه العملية بصيغة بوبر الآتية:

$$P_1 \text{———} TT \text{———} EE \text{———} P_2$$

حيث نبدأ بمشكلة ما، ونصيغ حلاً مؤقتاً، أو نظرية مؤقتة، ثم نعرضها بعد ذلك لكل الاختبارات الشاقة الممكنة في إطار عملية حذف الخطأ الذي يقودنا لصياغة مشكلات جديدة، وهذه المشكلات «تنشأ من نشاطنا الخاص

المبدع»(١). إلا أن هذه العملية المفترضة لا تفضي فحسب إلى نمو المعرفة، وإنما هي أيضاً تخدم فكرة بوبر الابستمولوجية للانتخاب الطبيعي Natural Selection. ففي مقالة بعنوان «التطور وشجرة المعرفة» نجده يكتب عن الانتخاب الطبيعي للفروض قائلاً: إن عملية الانتخاب الطبيعي هي في حد ذاتها «صراع دائم يستبعد تلك الفروض غير الصالحة»(٢). ومن ثم فالاختلاف بين المعرفة العلمية والمعرفة ما قبل العلمية Pre-Scientific أو المعرفة الحيوانية، هو أن المعرفة من النوع الأول معرضة دائماً للنقد الواعي بصورة نظرية منهجية Systematic، ولهذا الأمر فائدته، لأنه: «بينما المعرفة الحيوانية والمعرفة ما قبل العلمية تنمو أساساً من خلال حذف الفرض غير الملائم، فإن النقد العلمي غالباً ما يعرض نظرياتنا أمامنا، ويحذف اعتقاداتنا الخاطئة قبل أن تؤدي مثل تلك الاعتقادات إلى لجوئنا للحذف»(٣).

من هنا جاء إصرار بوبر على وجود شجرة تطورية للمعرفة، وهذه الشجرة محكومة بفكرة منظمة عن الصدق في مقابل الوقائع(٤).

إنه إذا كان منهج النقد العقلي هو النظام الدينامي الذي تعمل من خلاله غائية نمو المعرفة في اتجاه زيادة الصدق، فإنه من الضروري أن نتساءل: ما العلاقة بين هدف العلم عند بوبر ونظريته في المنهج؟ أو بالأحرى هل هناك أساس عقلي للقول بأن المنهج له أهميته في التوصل إلى هدف العلم؟ هذا ما يتعين علينا أن نكشف عنه.

أولاً أنك إذا اعتبرت أن السؤال الأول بالنسبة لهدف العلم هو الاقتراب من الصدق، فنحن نجد بوبر يستخدم تصور الصدق الذي تذهب إليه النظرية الكلاسيكية، أي أن الصدق يكمن في مناظرته للوقائع. ولذا فإن بوبر في هذا الاتجاه يعتبر أن نظرية الفريد تارسكي A. Tarski عن الصدق تعد

---

(١) **Popper, K,R.,** Objective Knowledge, P. 119.

(٢) Ibid, P. 261.

(٣) Ibid, P. 261.

(٤) Ibid, P. 261

أصدق تمثيل للنظرية الكلاسيكية (١)، لأن تارسكي يتحدث عن الصدق ومناظرته للوقائع.

لكن حقيقة الأمر أن تصور الصدق عند تارسكي يخص العلاقة بين لغتين هما: اللغة الشيئية Object Language التي تصاغ في إطارها القضايا، والميتالغة (٢) Meta Language التي تحتوي أسماء للقضايا في اللغة الشيئية.

افترض أن P تمثل اسماً، ′P تمثل ترجمة ميتالغوية للقضية P. إذن إذا اتبعنا تعريف تارسكي فإنه يمكننا أن نقول بتقرير ميتالغوي:

P is true if and only if P′

أي: P صادقة فقط وفقط إذا ′P

على هذا النحو فإن نظرية الصدق عند تارسكي تؤسس تصوراً معيناً عن الصدق عن طريق علاقات محددة بين اللغة الشيئية والميتالغة. لكن نظرية بوبر عن العلم ليست معنية أساساً بربط لغة العلم مع «الميتالغة» للغة العلم، وإنما هي نظرية معنية بربط القضايا العلمية للعالم بالاطرادات الأساسية للطبيعة. كذلك فإنه من المعروف أن نظرية تارسكي لا تقول لنا شيئاً عن علاقة اللغة بالعالم، أو علاقة تصور الصدق بالوقائع المناظرة، وهذا ما تتطلبه نظرية العلم عند بوبر.

إلا أنه تجدر الإشارة إلى أن بوبر أحياناً ما يستخدم لغتين مختلفتين، فنجده مثلاً في «المعرفة الموضوعية»، يستخدم بعض عبارات من اللغة الألمانية ويعتبرها لغة شيئية، ويستخدم الانجليزية ميتالغة. على سبيل المثال القضية:

Der Mond besteht aus grunem kase

هذه القضية كاذبة، ولكنها قابلة للاختبار، ومن ثم فهي قضية علمية.

---

(١) Ibid, PP. 323.

(٢) فضلت ترجمة المصطلح Metalanguage باللفظة «ميتالغة»، بدلاً من المصطلح ما وراء اللغة» تماماً كما نترجم المصطلح Metaphysics بالميتافيزيقا، بدلاً من «ما وراء الفيزياء» أو ما بعد الطبيعة.

ويمكنناأن نصيغ شروط الصدق الخالصة بهذه القضية كما يلي: «القضية الألمانية Der Mond besteht aus grunem kase صادقة فقط وفقط إذا كان القمر يتكون من الجبن الأخضر»(٦٦).

ولكن حتى في إطار هذا المفهوم فإن الوقائع لا زالت بحاجة إلى تأسيس، لأنه في إطار نظرية بوبر هذه، فإن هذا المفهوم الذي يزودنا به يقودنا بعيداً، لأنه يحاول أن يؤسس العلاقة بين القضية في صياغتها بالانجليزية وبين العالم على أساس العلاقات بين اللغة الانجليزية واللغة الألمانية. كذلك فإن استخدام بوبر لتعريف تارسكي للصدق لا يحل المشكلات المتعلقة بنظريته في التناظر. إن بوبر في إطار نظريته يؤكد لنا أنه توجد قضايا كلية صادقة، ولذا فإنه يبقى أمامنا أن نوضح ذلك الشيء الذي يصفه على أنه «النقد العقلي» والذي يفضي بنا إلى مفهومه.

من الواضح أن أي تطبيق نسقي لمنهج النقد العقلي يجب أن يتضمن تغييراً في محتوى ما نسمح به كمعرفة في أي وقت «وفق خطة العلم»(٦٧) In the game of Science. ولكن لماذا نفترض - كما يفعل بوبر - أن هذا يقودنا إلى نمو المعرفة بمعنى ازدياد احتمالية الصدق Verisimilitude؟.

إن أهمية هذا التساؤل واضحة. فإذا لم نوضح أن تطبيق بوبر للمنهج يتضمن فعلاً نمو المعرفة العلمية، إذن فإنه من المستحيل أن نبرر هذا المنهج عن طريق فكرة بوبر أو هدف العلم عنده. فإذا لم نتبين أن منهج النقد العقلي يفضي إلى نمو المعرفة، إذن فإن إصرار بوبر على ضرورة الاختبار وقابلية التكذيب سوف لن يكون له أي أساس.

وكذلك إذا كان من المستحيل أن تكون أي نظرية صادقة إذن فيكون من المستحيل أيضاً أن نؤسس أي نظرية تقترب من الصدق أكثر من نظرية أخرى.

---

(١) Ibid, P. 326.

(٢) Popper, K.R., **The Logic of Scientific Discovery**, P. 53.

وحقيقة الأمر أن بوبر يبدو وكأنه متنبه إلى هذه النقطة. فعلى سبيل المثال نحن نجده يكتب تحت عنوان «الصدق والعقلية ونمو المعرفة العلمية» إن السؤال «كيف تعرف أن النظرية T_2 ذات درجة عالية في الاقتراب من الصدق أكثر من النظرية T_1»؟ يمكن الإجابة عليه كما يلي: «إنني لا أعرف - إنني أخمن Guess فقط. ولكنه يمكنني أن أمتحن تخميناتي بطريقة نقدية، فإذا صمدت للنقد الشاق، إذن فإن هذه الحقيقة يمكن أن تؤخذ كسبب نقدي جيد في مقابل التخمين» (١).

ومرة أخرى يقول لنا بعد هذا الموضع مباشرة: «حتى بعد أن تكون T_2 قد رفضت بدورها، فإنه يمكننا أن نقول إنها أفضل من T_1، لأنه بالرغم من أن كلاً منهما قد تبيَّن أنه كاذب، فإن الحقيقة القائلة بأن T_2 صمدت للاختبارات التي لم تصمد أمامها T_1 أكثر من كذب محتوى T_2 بينما محتوى صدقها ليس كذلك» (٢).

من الواضح هنا أن هناك دوراً في موقف بوبر: إنه إذا كان من الممكن أن نؤسس نظرية تقترب من الصدق أكثر من نظرية أخرى، إذن فمن الممكن أن نقول إن ما يصفه بوبر كمنهج عقلي للنقد يفضي بنا فعلاً إلى نمو المعرفة. إن بوبر يقدم لنا مجرد تخمين ويقترح علينا أن هذا التخمين معرض للنقد العقلي، وكما نعلم فإن النقد العقلي يجب أن يستخدم ليزودنا «بأساس نقدي جيد» في مقابل التخمين بأن نظرية ما أقرب جداً للصدق بدلاً من نظرية أخرى منافسة. وعلى هذا فالحجة الوحيدة التي يمكن أن يقدمها بوبر لتعضيد التقرير القائل بأن «النقد العقلي» يفضي إلى نمو المعرفة، تعتمد على منهج «النقد العقلي» ذاته، على اعتبار أنه يزودنا بأساس جيد لنمو المعرفة: النقد العقلي يوضح لنا كيف أن نظرية ما أقرب للصدق من نظرية أخرى، ويوضح لنا لم تكن نظرية ما أفضل من نظرية أخرى، بمعنى أنها تصمد أمام الاختبارات الشاقة التي لم تصمد أمامها النظرية الأخرى. وغياب النقد العقلي

---

(١) Popper, K.R., Conjectures and Rufutations, P. 234.

(٢) Ibid, P. 235.

يؤدي إلى أن تصبح خطة العلم مدمرة تماماً، لأن غياب النقد العقلي في هذه الحالة يعني أن النظريات يمكن أن يوضح كذبها فقط، لكنها لا تشير إلى إسهام إيجابي في إطار العلم. وهنا أيضاً يبدو «النقد العقلي» على أنه مسألة «قرار» ميثودولوجي كما سبق أن أشار بوبر إلى هذا.

إلا أن فلاسفة العلوم الذي يمثلون الاتجاه السائد الآن يرفضون رأي بوبر عن مبدأ التكذيب والذي يضعه في مقابل مبدأ التحقيق عند الوضعية المنطقية، ويجدون أن التكذيب مستحيل منطقياً، كما أن التحقيق مستحيل منطقياً.

والآن يمكن لنا أن نقف على حقيقة ما يذهب إليه كارل بوبر من خلال نصوصه التي أودعها مؤلفه الأشهب «منطق الكشف العلمي»، فماذا يقول بوبر؟

الفصل الأول

دراسة لبعض المشكلات الأساسية

يضع العالم سواءً أكان نظرياً أم تجريبياًقضايا أو انساقاً من القضايا ، ثم يختبرها تدريجياً في ميدان العلوم الإمبريقية ، وبصفة خاصة يكوّن فروضاً أو أنساقاً من نظريات ويجري عليها اختبارا في مواجهة الخبرة عن طريق الملاحظة والتجربة .

ومهمة منطق الكشف العلمي ، أو منطق المعرفة ، أن يقدم العالم تحليلاً منطقياً لهذا الاجراء ، أي يقوم بتحليل منهج العلوم الإمبريقية .

ولكن ما هي تلك المناهج المتعلقة بالعلوم الإمبريقية ؟ وماذا نقصد بمفهوم العلم الإمبريقي ؟ .

- ١ -

« مشكلة الاستقراء »

تصرح العلوم الإمبريقية وفق وجهة نظر مقبولة ؛ رغم تعارضها في هذا المؤلف ؛ أنها تستخدم الطرق الاستقرائية ، وعملاً بهذا الرأي فإن منطق الكشف العلمي يصبح متطابقاً مع المنطق الاستقرائي ، أي التحليل المنطقي لهذه الطرق الاستقرائية .

وعادة ما نسمى الاستدلال « استقراء » إذا انتقل من قضايا شخصية (أي

قضايا جزئية ، كما يطلق عليها أحياناً) كتلك التي تبيّن نتائج الملاحظات والتجارب تجاه القضايا الكلية ، كالفروض أو النظريات .

والآن ، فإننا نقوم بتبرير استدلال القضايا الكلية من القضايا الشخصية من وجهة النظر المنطقية ، ذلك لأن أي نتيجة نحصل عليها بمقتضى هذه الطريقة قد تصبح كاذبة مثل: مهما كان عدد حالات البجع الأبيض « التي سبق أن لاحظناها » فإن ذلك لا يبرر النتيجة القائلة « كل البجع أبيض » .

والتساؤ ل عما إذا كانت الاستدلالات الاستقرائية مبرّرة ، أو يمكن تبريرها وفق أية شروط إنما هو تساؤ ل يعرف بمشكلة الاستقراء .

ويمكن أيضاً صياغة مشكلة الاستقراء في السؤال القائل : كيف يمكن تأسيس صدق القضايا الكلية المستندة إلى الخبرة كالفروض والأنساق النظرية للعلوم الامبريقية ، ذلك لأن كثيراً من الناس يعتقدون أن صدق القضايا الكلية يعرف بالخبرة . ومن الواضح أن الخبرة فيما يتعلق بالملاحظة أو نتيجة التجربة يمكن أن تكون ، في المقام الأول ، قضية شخصية وليست كلية . ووفقاً لهذا الرأي فإن القائلين بأن القضية الكلية يعرف صدقها من الخبرة ، عادة ما يقصدون أن صدقها يمكن رده بطريقة ما لصدق القضية الشخصية ، وأن القضايا الشخصية يمكن معرفة صدقها عن طريق الخبرة . هذا القول يعني أن القضية الكلية تستند إلى الاستدلال الاستقرائي ، وهكذا فالتساؤ ل : أتوجد قوانين طبيعية معلوم أنها صادقة ، يبدو على أنه صورة أخرى من التساؤ ل : هل هناك استدلالات استقرائية يمكن تبريرها منطقياً .

ومن ثم فإذا أردنا أن نجد طريقة لتبرير الاستدلالات الاستقرائية ، فينبغي علينا ، بادىء ذي بدء ، أن نحاول تأسيس « مبدأ الاستقراء » إن مبدأ الاستقراء سوف يكون قضية بمقتضاها يمكن أن نضع عن طريقها الاستدلالات الاستقرائية في صورة منطقية مقبولة . إن مبدأ الاستقراء في رأي مؤ يدي المنطق الاستقرائي ذو

أهمية قصوى بالنسبة للمنهج العلمي : « . . . هذا المبدأ » كما يقول رشنباخ « يحدد صدق النظريات العلمية ، وحذفه من العلم لن يعني أقل من تجريد العلم من قوة تقرير صدق أو كذب نظرياته . ومن الواضح أن العلم بدون هذا المبدأ سوف لن يكون لديه الحق في تمييز نظرياته من خيال الشعراء الخلاق وابداع عقولهم » .

والآن فإن مبدأ الاستقراء هذا لا يمكن أن يكون صدقاً منطقياً بحتاً مثل تحصيل الحاصل أو القضية التحليلية ، والواقع ، إذا كان هناك شيء مثل المبدأ المنطقي البحت للاستقراء ، فسوف لن تكون هناك مشكلة للاستقراء ، لأنه في هذه الحالة سوف يمكن النظر لكل الاستدلالات الاستقرائية على أنها منطقية بحتة ، أو تحويلات تحصيل حاصل ، تماماً مثل استدلالات المنطق الاستنباطي ، ومن ثم فمبدأ الاستقراء لا بد وأن يكون قضية تأليفية ، أي قضية لا يصبح نفيها متناقض ذاتياً ، ولكن ممكن منطقياً . لذا فإن السؤال الذي يثور هو لماذا ينبغي قبول هذا المبدأ على الاطلاق ، وكيف يمكن قبوله على أسس عقلية .

إن بعض الذين يعتقدون في المنطق الاستقرائي يرون أن يشيروا مع رشنباخ إلى أن « مبدأ الاستقراء مقبول صراحة من جانب العلم بأسره ، وإنه لا يمكن لأي إنسان أن يشك في هذا المبدأ حتى في الحياة اليومية » . وحتى إذا افترضنا أن هذه هي الحالة - قبل كل شيء « فإن العلم بأسره » قد يخطيء - فإنني سأظل أحتج بأن مبدأ الاستقراء زائد عن الحد ، وأنه يفضي حتماً إلى اللا-اتساقات المنطقية .

وينشأ اللا-اتساق بسهولة فيما يتعلق بمبدأ الاستقراء ، وهذا ما نجده بوضوح في كتابات هيوم ، وإذا أمكن تجنبها فإن ذلك يكون بصعوبة ، لأن مبدأ الاستقراء بدوره يجب أن يكون قضية كلية . ومن ثم فإنه إذا حاولنا أن نعتبر صدق هذا المبدأ على أنه معلوم من الخبرة ، فإن نفس المشكلات التي صاحبت إدخاله سوف تنشأ لدينا مرة أخرى . وحتى نبرر هذا المبدأ يتعين علينا أن نستخدم الاستدلالات الاستقرائية ، ولكي نبرر تلك الاستدلالات لا بد وأن نفترض مبدءاً استقرائيا من مستوى أعلى ، وهكذا ، ومن ثم فإن محاولة استناد مبدأ الاستقراء إلى الخبرة تتحطم لأنها تفضي حتماً إلى ارتداد لا نهائي .

لقد حاول كانط أن يجد له مخرجاً من هذه الصعوبة بالنظر إلى الاستقراء على أنه « صحيح قبلي » (وهذا هو ما صاغه بعنوان « مبدأ العلّية الكلي »)، لكنني لا أعتقد أن محاولته نجحت في تزويدنا بتبرير قبلي للقضايا التأليفية .

إن وجهة نظري الخاصة تتمثل في أن الصعوبات المتعددة للمنطق الاستقرائي لا يمكن تخطيها ، كذلك أيضاً الصعوبات المتضمنة في المذهب السائد هذه الأيام والقائل بأن الاستدلال الاستقرائي يمكن أن يصل لدرجة ما من « الموثوقية » أو « الاحتمال »، وتلك وجهة نظر ذائعة الانتشار هذه الأيام ، رغم أنها ليست صحيحة تماماً . إنه وفقاً لهذا المذهب فإن الاستدلالات الاستقرائية هي « استدلالات محتملة » .

يقول رشنباخ « لقد وصفنامبدأ الاستقراء بأنه الوسيلة التي يمكن بها للعلم أن يقرر الصدق ، ولتوخي الدقة أكثر ينبغي القول أن هذا المبدأ يخدمنا في تقرير الاحتمال ، لأنه ليس من مهام العلم أن يصل للصدق أو الكذب . . . ولكن القضايا العلمية وحدها هي ما يمكن أن يصل لدرجات متواصلة من الاحتمال والتي تصبح حدودها العليا والدنيا هي الصدق والكذب » .

ويمكنني في هذه المرحلة أن أتجاهل الحقيقة القائلة إن الذين يعتقدون في المنطق الاستقرائي يأخذون فكرة الاحتمال ، التي سأرفضها فيما بعد ، باعتبارها غير ملائمة لأغراضهم الخاصة ، ويمكنني أن أفعل ذلك لأن الصعوبات السابق ذكرها لا يمكن علاجها حتى بالرجوع للاحتمال ، لأنه إذا نسبت درجة معينة من الاحتمال للقضايا المستندة إلى الاستدلال الاستقرائي ، فإنه لا بد من تبريرها باستحداث مبدأ جديد للاستقراء، معدل على نحو ملائم ، وهذا المبدأ الجديد لا بد من تبريره بالتالي ، وهكذا . وفضلاً عن ذلك فإننا لن نحصل على شيء إذا نظرنا لمبدأ الاستقراء بدوره ، ليس على أنه « صادق »، وانما على أنه « محتمل » فحسب . وباختصار فإن منطق الاستدلال الاحتمالي ، أو « منطق الاحتمال »، مثله في ذلك كأي صورة أخرى من المنطق الاستقرائي ، يفضي إما إلى ارتداد لا نهائي للوراء أو إلى مذهب القبلية .

والنظرية المطورة على الصفحات القادمة تقف مباشرة كنظرية معارضة لكل المحاولات التي تعمل بأفكار المنطق الاستقرائي ، وقد يمكن وصفها بأنها نظرية المنهج الاستنباطي للاختبار ، أو بأنها وجهة النظر القائلة بأن الفرض يمكن اختباره امبريقياً فحسب بعد تقديمه .

وقبل أن أُفصل القول عن هذه الوجهة من النظر (التي يمكن تسميتها بالمذهب الاستنباطي في مقابل المذهب الاستقرائي) لا بد أولاً أن أقيم تمييزاً واضحاً بين « سيكولوجية المعرفة »، التي تهتم بالوقائع الإمبريقية ، وبين « منطق المعرفة » الذي يعني بالعلاقات المنطقية فحسب . ذلك لأن الاعتقاد في المنطق الاستقرائي يرجع بصورة كبيرة لخلط المشكلات السيكولوجية بالمشكلات الابستمولوجية ، وتجدر الملاحظة أن هذا الخلط يشكل صعوبة ليس لمنطق المعرفة فحسب ، وإنما لسيكولوجية المعرفة أيضاً .

- ٢ -
« حذف النزعة السيكولوجية »

ذهبت سلفاً إلى أن مهمة العالم تتضمن وضع واختبار النظريات . والمرحلة الأوليّة ، وهي القيام بمهمة تصور أو اختراع نظرية - تبدو لي - لا من حيث أنها تتطلب تحليلاً منطقياً ، ولا من حيث أن تكون سريعة التأثير بها . والسؤال كيف يحدث أن يدور بخلد انسان فكرة ما جديدة ، سواء هي معزوفة موسيقية أم صراع درامي أم نظرية علمية ، ربما يكون ذات أهمية عظمى بالنسبة للسيكولوجية الإمبريقية ، لكنها ليست وثيقة الصلة بالتحليل المنطقي للمعرفة العلمية من حيث هي غير معنية بأسئلة عن الواقعة ، وإنما معنية فحسب بأسئلة التبرير أو الصحة . وأسئلتها تتمثل في النوع التالي : هل يمكن أن تبرر القضية ؟ وإذا تسنى ذلك فكيف ؟ وهل هي قابلة للاختبار ؟ وهل هي معتمدة على قضايا أخرى معينة من الناحية المنطقية ؟ أو أنها ربما تتناقض معها ؟ فلكي يمكن فحص القضية بهذه الكيفية فعلاً من الوجهة المنطقية فإنه يتعين أن تكون قد عرضت علينا سلفاً ، وقد ينبغي على شخص ما أن يصوغها وأن يخضعها للفحص المنطقي .

وتبعاً لذلك سوف أميز بدقة بين تصور فكرة جديدة ، وطرق ونتائج فحصها منطقياً - مثلاً بالنسبة لمهمة منطق المعرفة - في التمييز بالتضاد تجاه سيكولوجية المعرفة . وسوف أواصل أيضاً على نحو مطرد الافتراض الذي يتألف فحسب من فحص المناهج المستخدمة في تلك الاختبارات النفسية ، من حيث أن كل فكرة جديدة لا بد أن تكون خاضعة لها إذا ما أخذت في الاعتبار بطريقة جديدة .

وقد يعترض البعض بأن هذا الغرض من مهام الابستمولوجيا التي ينشأ عنها ما نسميه « إعادة البناء المنطقي » للخطوات التي هدت العالم إلى اكتشاف ما ، وإلى إيجاد صدق ما جديد . ولكن السؤال المطروح هو : ماذا ينبغي تماماً حتى نعيد البناء ؟ إذا تطلبت العملية إثارة الدوافع واطلاق عنان الالهام لأفكار موحاة يعاد تنظيمها من جديد ، فإنه يتعين عليَّ أن أرفض أن أتعلق بها وكأنها مهمة منطق المعرفة ، فمثل تلك العمليات هي مناط اهتمام علم النفس الإمبريقي لا المنطق . وثمة مسألة اخرى إذا ما شئنا أن نعيد البناء ، فتُنَظَّم من جديد الاختبارات اللاحقة من الناحية المنطقية التي يكتشف الإلهام أنها ربما تكون اكتشافاً أو يصبح مألوفاً أن تكون معرفة . وإلى حد بعيد فإن العالم يكوّن رأياً من الناحية النقدية ، ويغير أو يرفض إلهامه الخاص ، ونحن يمكن لو نشاء أن نعتبر التحليل الميثودولوجي المباشر هنا ، والمنظور إليه كنوع من إعادة البناء المنطقي كعملية التفكير المناظر . ولكن إعادة البناء من عادته ألا يصف تلك العمليات كما تحدث بالفعل : إنه يستطيع فقط أن يقدم الخطوط المنطقية العريضة لاجراء الاختبار ، وربما لا يزال هذا هو كل ما يقصد به من قِبل هؤلاء الذين يتحدثون عن إعادة البناء المنطقي للطرق التي بمقتضاها نصل إلى المعرفة .

ويحدث أيضاً أن مناقشاتي في هذا المؤلف مستقلة تماماً عن هذه المشكلة ، ومع ذلك فإن رأيي عن المسألة من حيث جدارتها ، هي أنه ليس هناك شيئاً نسميه منهج منطقي لاكتساب أفكار جديدة ، أو إعادة بناء منطقي لهذه العملية . وقد يعبر عن وجهة نظري بالقول إن كل كشف يحتوي عنصراً لا عقلياً ، أو على « حدس مبدع خلاق » بالمعنى الذي ذهب إليه بيرجسون . وبطريقة مشابهة يتحدث اينشتين عن « تلك القوانين الكلية الأعلى مرتبة من حيث صورة العالم

الممكن احـرازه عن طريق الاستنبـاط البحت » فيقول « لا يـوجد طـريق منطقي يفضي إلى تلك القوانين» وإنما يمكن فقط أن يتوصل إليها عن طريق الحدس القائم على شيء ما كالحب العقلاني لموضوعات الخبرة .

- ٣ -

« الاختبار الاستنباطي للنظريات »

وفقاً للرأي الذي سوف يعرض هنا ، فإن منهج اختبار النظرية من النـاحية النقدية واختبارها تبعاً لنتائج الاختبارات ، يسير على نحو مطرد بصفة دائمة وفقاً للخطوات التالية وهي ، أنه إنطلاقاً من فكرة ما جديدة وضعت بصورة مؤقتة ، ولم يتم تبريرها بعد بـأي وسيلة من وسائـل التوقـع والافتراض ، أو وفق نسق نظري ، أو ما يشاء لك ، فالنتائج يتوصل إليها عن طريق الاستنباط المنـطقي ، وبعد ذلك تقارن هذه النتائج الـواحدة بـالأخرى ، وكـذلك بـالقضايـا الأخرى الملائمة ، حتى نعثر على العلاقات المنطقية القائمة بينها (التكافؤ ـ الاشتقـاقية ـ الاتفاق ـ عدم الاتفاق) . ويمكننا إذا شئنا أن نميز أربعة خطوات مختلفة تمشياً مع اختبار النظرية .

أولاً : المقارنة المنطقية للنتائج بين بعضها البعض، والتي بمقتضاها يختبر الاتساق الداخلي للنسق .

ثانياً : البحث عن الصورة المنطقيـة للنظريـة مع تحـديد مـا إذا كان لهـا خاصيـة النظرية الإمبريقية أو العلمية ، أو ما إذا كان لها ، على سبيل المثال ، خاصية تحصيل الحاصل .

ثالثاً : المقارنة بالنظريات الأخرى ، وهي تلتقي أساساً مـع هدف تقـرير مـا إذا كانت النظرية تشكل تقدماً علمياً يخدم أغراض اختباراتنا المختلفة .

رابعاً : وهناك أخيراً اختبار النظرية عن طريق التطبيقات الإمبريقية للنتائج التي يمكن أن تشتق منها .

وهدف هذا النمط الأخير من الاختبار هو أن نكشف إلى أي مدى يكون عليه

الحال بالنسبة لنتائج النظرية الجديدة ـ وما يمكن أن يكون جديداً فيها نثبت ـ وأن تتصدى لمتطلبات الممارسة سواء أثيرت بمقتضى التجارب العلمية الخالصة ، أم بمقتضى التطبيقات العملية التكنولوجية ـ وهنا أيضاً يتجه اجراء الاختبار لأن يكون استنباطياً .

وبمساعدة القضايا الأخرى المقبولة سلفاً فإن القضايا الجزئية ـ والتي يمكن أن نطبق عليها ، التنبؤات ـ مستنبطة من النظرية ، وبصفة خاصة التنبؤات التي يمكن اختبارها أو تطبيقها في يسر ،ومن بين هذه القضايا تختار القضايا التي ليست مشتقة من النظرية الجارية ، وبصورة خاصة تلك التي تناقض النظرية السائدة .

وبعد ذلك فإننا نبحث عن قرار فيها يتعلق بتلك القضايا المشتقة من القضايا الأخرى ، عن طريق مقارنتها بنتائج التطبيقات العملية والتجارب . فإذا كان هذا القرار موجباً ـ بمعنى أنه إذا كانت النتائج الجزئية مقبولة أو محققة ـ فإن النظرية في الوقت الراهن تكون قد اجتازت اختبارها ، لأننا لم نجد سبباً لعدم تصديقها ، ولكن إذا كان القرار سلبياً ، أو بعبارة أخرى ، إذا كذبت النتائج ، فإن تكذيب النتائج في هذه الحالة يكذب النظرية التي سبق أن استنبطت منها منطقياً . وينبغي ملاحظة أن القرار الموجب يمكن أن يؤيد النظرية فقط من الناحية الزمنية ، لأن القرارات السلبية اللاحقة يمكن دائماً أن تؤدي إلى طرح النظرية . وطالما أن النظرية تصمد أمام الاختبارات الشاقة والتفصيلية، ولم تلغى عن طريق استحداث نظرية أخرى في مجال التقدم العلمي ، فيمكن أن نقول أنها قد أثبتت جدارتها ، أو أنها عززت عن طريق الخبرة السابقة .

إذن لا شيء مماثل للمنطق الاستقرائي يظهر في اجراءنا المخطط هنا . وأنا لن أفترض أننا نستطيع أن نناقش من خلال صدق القضايا الجزئية صدق النظريات ، ولا أفترض هذا أبداً عن طريق قوة النتائج المؤكدة والنظريات التي يمكن أن يكون مبرهنا على أنها صادقة ، أو حتى على أنها محتملة فحسب .

وإني أقصد في هذا الكتاب أن أقدم تحليلاً تفصيلياً بصورة أكبر لمناهج الاختبار الاستنباطي ، وسوف أحاول أن أبينٍ من خلال هذا التحليل كل

المشكلات التي يمكن أن تُعالج عادة على أنها مشكلات « ابستمولوجية ». وبصفة خاصة فإن هذه المشكلات التي يهتم بها المنطق الاستقرائي يمكن حـذفها ، أو أن نبتدع مشكلات جديدة تحل مكانها .

- ٤ -

« مشكلة التمييز »

ومن بين الاعتراضات المتعددة التي تنهض أمام وجهة النظر المبسوطـة هنا ، فإن الاعتراضات التالية هي أكثر جدية : قد يقال إنه في حذف منهـج الاستقراء فإنني أجرد العلم الإمبريقي مما يبدو أنه أكثر خصائصه أهمية ، وهذا يعني أن أزيل الحواجز التي تفصل العلم عن التأملات الميتافيزيقية . واجابتي على هذا الاعتراض هو أن هدفي الأساسي لرفض المنطق الاستقرائي بإيجاز هو أنه لا يزودنا بعلامة تمييز مناسبة للخاصية الإمبريقية للنسق النظري اللاميتافيزيقي ، أو بعبارة أخرى ، إنه لا يزودنا « بمعيار ملائم للتمييز ».

ومشكلة العثور على معيار يمكننا من التمييز بين العلوم الإمبريقية من ناحية ، والرياضيات والمنطق بالاضافة إلى الانساق الميتافيزيقية من الناحية الأخرى، هذه المشكلة هي ما أطلق عليها مشكلة التمييز .

وقد كانت هذه المشكلة معلومة لهيوم الذي حـاول حلها ، وفي عصـر كانط أصبحت المشكلة المركزية لنظرية المعرفة . وإذا ما اتبعنا كانط ، فإننا نطلق على مشكلة الاستقراء (مشكلة هيوم)، ويمكن أن نطلق على مشكلة التمييز (مشكلة كانط) .

ومن بين هاتين المشكلتين فإن مصدر كل المشكلات الأخرى لنظرية المعرفة تقريباً، هي مشكلة التمييز التي أعتقد أنها أكثر المشكلات أهمية . والواقع إن السبب الرئيسي الذي من أجله وجه الابستمولوجيون ذوو النزعات الإمبريقية نظرهم للتحول الإمبريقي، ومحاولة إثبات «منهج الاستقراء» بيِّن، وفي اعتقادهم أن هذا المنهج وحده يمكن أن يزودهم بمعيار ملائم للتمييز. وهذا القول ينطبق على أولئك التجريبيين الذين يتبعون لواء الفلسفة الوضعية .

فالوضعيون القدماء يسمحوا ـ كأمر علمي أو مشروع ـ فقط بتلك التصورات

« أو المفاهيم أو الأفكار » المشتقة من الخبرة ، وتلك التصورات التي اعتقدوا أنها ترد منطقياً لعناصر الخبرة الحسية ، مثل الإحساسات « أو المعطيات الحسية » والإنطباعات والإدراكات سواء أكانت بصرية أم ذاكرية ، وما إلى ذلك . أما الوضعيون المحدثون فقد كانوا قادرين على أن يروا بوضوح أكثر أن العلم ليس نسقاً من التصورات ، ولكن نسقاً من القضايا ، وتبعاً لذلك كانت لديهم الرغبة لأن يسمحوا فقط بتلك القضايا التي ترد إلى قضايا الخبرة الأولية (أو الـذّرية) - كأمر علمي مشروع - أي (احكام الإدراك) أو (القضايا الـذّرية) أو (قضايا البروتوكول) أو أي شيء آخر . ومن الواضح أن معيار التمييز المتضمن هنا متطابق مع مطلب المنطق الاستقرائي .

وطالما أنني رفضت المنطق الاستقرائي فينبغي على أيضاً أن أرفض كل هذه المحاولات لحل مشكلة التمييز . وبهذا الرفض فإن مشكلة التمييز تكتسب أهميتها بالنسبة للبحث الراهن . والعثور على معيار مقبول للتمييز لا بد وأنه هدفاً حاسماً بالنسبة لأي ابستمولوجيا لا تقبل المنطق الاستقرائي .

وعادة ما نجد الوضعيين يفسرون مشكلة التمييز بطريقة طبيعية (أي وفق المذهب الطبيعي)، إنهم يفسرونها كما لو كانت مشكلة العلم الطبيعي ، وبدلاً من أن يتخذونها كهدف لاقتراح تقليد ملائم ، فقد اعتقدوا أن عليهم أن يكتشفوا اختلافاً موجوداً في طبيعة الأشياء كما لو كان هذا الاختلاف بين العلم الإمبريقي من جهة، والميتافيزيقا من جهة أخرى. وقد حاولوا البرهنة دوماً على أن الميتافيزيقا بطبيعتها الذاتية لا شيء ، وأنها بلا معنى ، أو جوفاء - أو كما يقول هيوم « سفسطة ووهم ». لا بد وأن تُعرض لألسنة اللهب المتوقد .

وإذا كنا نريد بالكلمات «أجوف» أو «بلا معنى» أن نعبر عن شيء لا يزيد عن كونها من حيث التعريف «لا تنتمي للعلم الإمبريقي» إذن فإن وصف أقسام الميتافيزيقا بأنها جوفاء وبلا معنى سيكون ساذجاً، لأن الميتافيزيقا عرفت عادة بأنها لا إمبريقية . ولكن بطبيعة الحال، فإن الوضعيين يعتقدون أنه يمكنهم أن يقولوا الكثير عن الميتافيزيقا، أكثر من كون بعض قضاياها لا إمبريقية. والكلمات «أجوف» أو

«بلا معنى» يقصد بها أن تنقل تقييماً منتقصاً، وليس هناك أدنى شك في أن ما يريد الوضعيون تحقيقه هو أن ينجزوا ليس معياراً ناجحاً للتمييز بغية إبطال صوت الميتافيزيقا وإلحاق الدمار بها، وإنما نجد في كل مناسبة أن الوضعيين يحاولون أن يوضحوا ما هو ذات معنى، ومع ذلك فإن هذه المحاولة تفضي الى نفس النتيجة ـ أي الى تعريف «القضايا ذات المعنى» (في مقابل القضايا الزائفة والتي هي بلا معنى) وهذا ما أفسد معيار التمييز في منطقهم الاستقرائي.

وهذا « ما يظهر ذاته » بوضوح تام في محاولة فتجنشتين حيث بالنسبة له فإن كـل قضية ذات معنى لا بـد وأن تكون قـابلة للرد منطقيـاً للقضايـا الأوّلية (أو الذرّية) والتي يصفها بأنها أوصاف أو « رسوم للحقيقة » (وهذه السمة تشمل كل القضايا ذات المعنى) . ومن هنا يمكننا أن نرى أن معيار فتجنشتين للقضايا ذات المعنى يتداخل مع معيار الاستقرائيين للتمييز إذا ما وضعنا الكلمات «علمي» أو «مشروع» بدلاً من «ذات معنى» . وهذه المحاولة لتبرير مشكلة الاستقراء كحل لمشكلة التمييز تصبح باطلة : فالوضعيون في شوقهم لابطال الميتافيزيقا، يبطلون العلم الطبيعي مع الميتافيزيقا أيضاً، ذلك لأن القوانين العلمية لا يمكن ردها منطقياً لقضايا الخبرة الأولية . فإذا طبق معيار فتجنشتين للامتلاء بالمعنى فإنه يرفض القوانين الطبيعية باعتبارها خالية من المعنى، وهذه القوانين كما يقول اينشتين «هي الهدف الأسمى للفيزيائي» حيث لا يمكن قبولها كقضايا أصيلة أو مشروعة. وقد صيغت محاولة فتجنشتين، في مشكلة الاستقراء، باعتبارها مشكلة زائفة، بواسطة شليك في الكلمات التالية : «عماد مشكلة الاستقراء يتمثل في التساؤ ل عن التبرير المنطقي لحقيقة القضايا الكلية . إننا نعلم مع هيوم، أنه لا يوجد مثل ذلك التبرير المنطقي : إنه لا يمكن أن يوجد ببساطة لأن هذه القضايا ليست أصيلة» .

إن هذا يوضح لنا كيف أن معيـار التمييز الاستقـرائي يفشل في وضـع خط تقسيم بين الأنساق الميتافيزيقية والعلمية ، وأن له في النسقين مكـانة متسـاوية ، لأن مشكلة المعنى بالنسبة للوضعي هي أنساق من القضايا الزائفـة المعنى . وعلى هذا فإنه بدلاً من حذف الميتافيزيقا من العلوم الإمبريقية، فإن الوضعيين ينتهون إلى أن تغزو الميتافيزيقا النسق العلمي .

وفي مقابل هذه الدعوة المضادة للميتافيزيقا فإن مهمتي الأساسية ، كما أراها ، لا تتمثل في رفض الميتافيزيقا . إنها بالأحرى تتجه إلى صياغة السمة الأساسية الملائمة للعلم الامبريقي ، أو لتعريف تصورات « العلم الامبريقي » و« الميتافيزيقا » بطريقة تجعلنا قادرين لأن نقدم نسقاً من القضايا أوثق قرباً من دراسة العلم الامبريقي .

بناء على هذا فإن معياري للتمييز سيكون منظوراً إليه على أنه اقتراح للاتفاق أو الاصطلاح . فبالنسبة لملاءمة أي من هذه الأفكار التقليدية من حيث تغايرها، فإن نقاشاً معقولاً لتلك الأسئلة يكون ممكناً فقط بين الجماعات التي لديها بعض الأهداف . واختيار ذلك الهدف لا بد بطبيعة الحال أن يكون موضوع القرار من حيث التغلغل في النقاش المنطقي .

ومن ثم، فأي فرد ينظر ملياً في نسق لقضايا حقيقية معينة على نحو مطلق ، وغير قابلة للالغاء أو الابطال ، كغاية ، وقصد العلم سوف يرفض بالتأكيد المقترحات التي سوف أسردها هنا . وهكذا سوف أوضح « جوهر العلم . . . من حيث كرامته ، هذا العلم الذي يجعلهم يظنون أنه يكمن في كليته وشموله وفي حقيقته الواقعية وضرورته ، وسوف يكونوا على أهبة الاستعداد لأن ينالوا هذه الكرامة تجاه العلوم الطبيعية النظرية الحديثة التي بموجبها أراها أنا ويراها الآخرون أعظم واقعية كاملة تجاه تاريخ ما أطلق عليه « العلم الامبريقي » .

إن أهداف العلم التي تخامر ذهني مختلفة ، وأنا لا أحاول أن أبررها على الرغم من أنها تمثلها كأهداف ضرورية وحقيقية للعلم . وهذا سوف يشوه المخرج وسوف يعني نكسة في مذهب الدجماطيقية الوضعي . وهناك فقط طريقة واحدة كما يتسنى لي أن أراها من حيث المناقشة بالطريقة العقلانية . وهذا يعني أن أحلل نتائجها المنطقية أو أن أشير إلى جوهرها .

وهكذا فلكي أصل إلى مقترحاتي ، في التحليل السابق ، كنت مسترشداً بأحكام القيمة ونزوعي الذاتي . ولكنني آمل أن تكون مقترحاتي مقبولة لأولئك الذين يقيِّمون ليس العمل المنطقي العملي فحسب ، بل والتحرر أيضاً من

الدجماطيقية ، والذين يبحثون عن إمكانيـة التطبيق العمـلي والذين هم مـولعون أيضاً بجاذبية مغامرة العلم ، وبمكتشفاته التي تواجهنا المرة بعـد الأخرى بـأسئلة جديدة وغير متوقعة ، ويواجهونا بالتحدي لأن نجد اجابات جديدة .

والواقع أن أحكام القيمة التي تؤثـر في مقترحـاتي لا تعني أنني أرتكب ذلك الخطأ الذي اتهمت به الوضعيين ـ بمعنى أنني أحاول الفتك بالميتافيزيقا ـ ومع هذا فـإنني لن أذهب بعيـداً لأقـرر أن الميتـافيـزيقـا ليست لهـا قيمـة بـالنسبـة للعلم الامبريقي ، لأنه لا يمكن إنكـار أنه بعيـداً عن الأفكار الميتـافيزيقيـة التي اغفلت طريق تقدم العلم وجدت أفكار أخرى ـ مثل الذرّية التصوّرية ـ سـاعدت عـلى تقدمه . وإذا ما نظرنا للمسألة من زاوية سيكولوجيـة ، فإنني مقـوداً إلى الاعتقاد بأن الكشف العلمي مستحيل بدون إخلاص في الأفكار له طبيعة تصورية بحتة ، وقد يكون كالضباب تمـاماً في بعض الأحيـان . وهذا الإخـلاص من وجهة نـظر العلم قد يكون غير حذراً تماماً ، وعند هذا الموضع يكون ميتافيزيقياً .

ـ ٥ ـ

« الخبرة منهجاً »

إن مسألة صياغة تعريف مقبول لفكـرة العلم الامبريقي ، ليست بمنـأى عن الصعوبات التي ينشأ بعضها من الحقيقة القائلة بأنه لا بد من وجود أنساق نظرية متعـددة ذات تركيب منـطقي متشابـه متماثـل ، بحيث يمكن في أي وقت معـين التسليم بأنها نسق مقبول للعلم الامبريقي . هذا المـوقف كثيراً مـا يوصف بـأنه يوجد عدداً كبيراً ـ وربما عدد لا متناه ـ من « العوالم المنطقية الممكنة » . إذن فالنسق المسمى علماً إمبريقياً مقصود به أن يعرض عالماً واحداً فحسب : « العالم الحقيقي » أو « عالم خبرتنا » .

وحتى نجعل فكرتنا أكثر وضوحاً وإيجازاً ، فإنه يمكن أن نميز بين ثلاثة شروط أو متطلبات يتعين على نسقنـا النظري الامبـريقي أن يشبعها وهي : الأول ، أن يكون هذا النسق « تأليفياً » حتى يمكن أن يمثل بلا تناقض عالماً ممكناً . والثاني ، أنه لا بد وأن يستوفي معيار التمييز ، أعني ألا يجب أن يكون ميتـافيزيقـاً ، وإنما

يجب أن يمثل عالم الخبرة الممكنة . والثالث ، يجب أن يكون نسقاً متميزاً بطريقة ما عن الانساق الأخرى مثل النسق الذي يمثل « عالم خبرتنا » .

ولكن كيف يمكن تمييز النسق الذي يمثل عالم خبرتنا . الاجابة على ذلك هي : أنه يمكن ذلك من خلال الحقيقة القائلة بأنه تعرض للاختبارات ، وأنه صمد لها . وهذا يعني أنه قد تميز بتطبيق المنهج الاستنباطي عليه ، وهذا هو مقصدي من التحليل والوصف .

وبناءً على هذه الوجهة من النظر فإن الخبرة تبدو كمنهج متميز ، ويمكن بناءً عليها أن نقول إن نسقاً نظرياً أمكن تمييزه من بين أنساق أخرى ، حتى أن العلم الامبريقي يبدو وكأنه متسماً ، ليس فقط بالصورة المنطقية ، وإنما بمنهجه المتميز أيضاً (وبالطبع فإن هذه وجهة نظر الاستقرائيين فحسب ، أولئك الذين يحاولون تمييز العلم الامبريقي باستخدامه لمنهج الاستقراء) .

ونظرية المعرفة التي هدفها تحليل منهج العلم الامبريقي ، أو الاجراء الخاص به ، يمكن وصفها وفقاً لذلك على أنها نظرية المنهج الامبريقي - نظرية ما يسمى عادة « الخبرة » .

- ٦ -

« التكذيب معياراً للتمييز »

إن معيار التمييز المتضمن في المنطق الاستقرائي - هكذا تعتقد الدجماطيقية الوضعية - مكافىء للمطلب القائل بأن كل قضايا العلم الامبريقي (أو كل القضايا « ذات المعنى ») لا بد وأن تكون قابلة للفصل فيها بصورة نهائية ، بالاشارة إلى صدقها وكذبها ، سوف نقول أن هذه القضايا يجب أن تقبل « الفصل الحاسم » ، وهذا يعني أن صورتها يجب أن تكون كما يلي : إن تحقيق هذه القضايا وتكذيبها أمران ممكنان من الناحية المنطقية . وهكذا يقول شليك « . . . القضية الأصيلة يجب أن تكون قابلة للتحقيق الحاسم »، كما ويقول فايزمان بوضوح شديد « إذا لم تكن هناك طريقة ممكنة لتحديد ما إذا كانت القضية صادقة إذن فالقضية ليس لها أي معنى مهما كانت ، لأن معنى أي قضية هو منهج تحقيقها » .

والآن فإنه تبعاً لوجهة نظري فإنه لا يوجد مثل ذلك الشيء الذي نسميه استقراء. ومن ثم فإن استدلال النظريات من قضايا شخصية « محققة بالخبرة » (مهما كانت تعني) ليس مسموحاً به من الناحية المنطقية . إذن فالنظريات ليست قابلة للتحقيق الامبريقي مطلقاً ـ وإذا أردنا أن نتجنب خطأ الوضعيين في حذف الانساق النظرية للعلم الطبيعي ، عن طريق معيارنا للتمييز ، إذن فعلينا أن نختار معياراً يسمح لنا بأن نضيف القضايا التي لا يمكن تحقيقها إلى ميدان العلم الامبريقي .

ولكنني بكل يقين سأسمح بأن يكون النسق امبريقياً أو علمياً فقط إذا كان قابلاً للاختبار عن طريق الخبرة . وهذه الاعتبارات تقترح علينا أنه ليست قابلية التحقيق وإنما قابلية تكذيب النسق هي ما يمكن أن نأخذه كمعيار للتمييز . وبكلمات أخرى : فإنني لن اتطلب من النسق العلمي أن يكون قابلاً للاشارة إليه بمعنى ايجابي ، ولكنني سأطلب أن تكون صورته المنطقية مما يمكن أن يشار إليه عن طريق الاختبارات المنطقية بمعنى سلبي : يجب أن يكون ممكناً بالنسبة لنسق امبريقي علمي أن يرفض بالخبرة .

(وهكذا فإن القضية « سوف تمطر أو لا تمطر هنا غداً » سوف لن ينظر إليها على أنها امبريقية ، لأنه لا يمكن رفضها ببساطة ، بينما القضية « سوف تمطر هنا غداً » سينظر إليها على أنها امبريقية) . إنه قد تنهض اعتراضات متعددة أمام معيار التمييز المقترح هنا . ففي المقام الأول نجد أن العنوان الذي يميز العلم هو أنه يتسم باشباعه للمطلب السلبي ، مثل قابلية الرفض ، قد يبدو على أنه غير موفق . ومع ذلك فإنني سوف أوضح (في الأقسام من ٣١ ـ ٤٦) أن وزن هذا الاعتراض ضئيل ، طالما أن المعلومة الموجبة عن العالم والتي يمكن أن تشملها قضية علمية أكبر من ذلك بسبب خاصيتها المنطقية المستمدة من القضايا الشخصية الممكنة (فالقوانين الطبيعية مثلاً تقول ما هو أكثر إذا كانت تنبؤات) .

ومرة أخرى فإن هذه المحاولة قد تنقلب ضدي ، وتوجه ضد نقدي الخاص لمعيار التمييز الاستقرائي ، لأنه قد يبدو أن الاعتراضات التي يمكن أن تنهض أمام

قـابلية التكـذيب كمعيار للتمييـز مماثلة لـلاعتراضـات التي أعلنتها أمـام قـابليـة التحقيق .

لكن هذا الهجوم لن يزعجني ، لأن اقتراحي يستند إلى اللاتماثل بين قابليـة التحقيق وقابلية التكذيب ، ذلك اللاتماثل الذي ينتج من الصورة المنطقية للقضايا الكليـة . فمثل هـذه القضايـا ليست مستمدة من قضـايا شخصيـة ، لكن يمكن مقـابلتها بـالتناقض بـالقضايـا الشخصيـة . ويتـرتب عـلى هـذا أنـه من الممكن بـالاستـدلال الاستنبـاطي البحت (بمسـاعـدة قـاعـدة اثبـات التـالي للمنـطق الكلاسيكي) أن نبرهن من صدق القضايا الشخصية على كذب القضايا الكلية . ومثل تلك الحجة بالنسبة لكذب القضايا الكلية هي النوع الدقيق والوحيد الذي يتقدم به الاستدلال الاستنباطي ، كما هو الحال في « الاتجاه الاستقرائي »، أي من القضايا الشخصية إلى القضايا الكلية .

أما الاعتراض الثالث فقد يبدو أكثر خطورة وجدية . فقد يقال إنه إذا سمح باللاتماثلية ـ ولا زال هذا مستحيل ، لأسباب مختلفة ـ فإن أي نسق نظري سوف يمكن تكذيبه بصورة حاسمة ، لأنه من الممكن دائماً أن نجد طريقة ما للتكذيب ، على سبيل المثال بإدخال فرض عيني مساعد ، أو بتغيير التعريف عينياً . إنه من الممكن حتى بـدون اللاتسـاق المنطقي أن نتبنّ مـوقف أي تكذيب للخبـرة مهما كـان . ومن المسموح بـه عـادة أن نجـد العلماء لا يتقـدمـون في أبحـاثهم بهـذه الكيفية ، إلا أن هذا الاجـراء ممكن منطقيـاً ، وقد يقـال أن هذه الحقيقـة تجعل القيمة المنطقية لمعيار التمييز الذي افترضه مشكوكاً فيه .

وعليّ أن أقول ما هو حق عن هذا النقد ، لكنني مع هذا لست بحـاجة لأن أسحب اقتراحي لأتبنّ قابلية التكذيب معياراً للتمييز . فسوف أقترح (في الأقسام ٢٠ وما بعدها) أن المنهج الامبريقي يتميز كمنهجاً يستبعد طرق التكذيب التي هي ممكنة منطقياً . ووفقاً لاقتراحي فإن مـا يميز المنهـج الامبريقي إنمـا هو طـريقته في تعريف الأنساق المختبرة ـ بكل طريقة ممكنة ـ للتكذيب . إن هدف هذا المنهج لا يتمثل في إنقاذ الانساق غير الموثوق بها ، ولكن على النقيض من هذا ، فإنه يختار

الانساق الأنسب بالمقارنة ، عن طريق الصراع الشاق بينها للبقاء .

ويفضي المعيار المقترح للتمييز أيضاً إلى حل مشكلة الاستقراء لـدى هيوم ، مشكلة صحة القوانين الطبيعية . فعمق هذه المشكلة هو التناقض الظاهر بـين ما قد يسمى « المشكلة الأساسية للتجريبية »، تلك المشكلة التي تنص على أن الخبرة وحدها يمكن أن تقرر صدق أو كـذب القضايـا العلمية - وإدراك هيـوم للحجج الاستقرائية على أنه غير مسموح بها . إن هذا التناقض ينشأ فحسب إذا افترض أن كل القضايا العلمية الامبريقية يمكن الفصل فيها بصورة حاسمة ، أعني أن تحقيق هذه القضايا وتكذيبها يجب ان يكون كلاهما ممكن من حيث المبدأ . إذا صرحنا بهذا المطلب وسمحنا بالقضايا الإمبريقية القابلة للفصل فيها بمعنى واحد فحسب، والتي يمكن اختبارها بمحاولات دقيقة لتكذيبها، فإن التناقض سيختفي : إن منهج التكذيب لا يفترض استدلالاً استقرائياً، ولكن تحويلات تحصيل الحاصل للمنطق الاستنباطي هي ما يمكن أن تضفي الصحة أو المشروعية على هذه القضايا .

- ٧ -

« مشكلة الأسس الامبريقية »

إذا كان مبدأ قابلية التكذيب يمكن أن يطبق كمعيار للتمييز ، إذن فسـوف يكون متاحاً أن ننظر إلى القضايا الشخصية على أنها تستخدم كمقدمات في تكذيب الاستدلالات . ومن ثم فمعيارنا يبدو على أنه تحويل للمشكلة فحسب - لأنه يرتد بنـا إلى الوراء من السؤال عن الخـاصية الإمبريقية للنـظريـات إلى السؤال عن الخاصية الإمبريقية للقضايا الشخصية .

ومع ذلك فإنه في هذه الحالة نعتبر قـد توصلنـا لشيء ما ، لأنـه في ممارسـة البحث العلمي كثيراً ما يحدث أن يكون التمييز ملحاً بصـورة مباشـرة فيما يتعلق بالأنساق النظرية ، بينما في حالة القضايا الشخصية ، نجد أن الشك في خاصيتها الإمبريقية نادراً ما ينشأ . إنه من الصحيح أن تحدث أخطاء في الملاحظة تفضي إلى قضايا شخصية كاذبة، لكن العالم نادراً ما تتاح له الفرصة لكي يصف قضية شخصية كقضية لا - إمبريقية أو ميتافيزيقية .

على هذا النحو فإن مشكـلات الأسس التجريبيـة ـ وهي ببساطـة مشكلات متعلقة بالخاصية الامبريقية للقضايا الشخصية وكيفية اختبارها ـ تلعب دوراً هاماً من خلال منطق العلم ، يختلف إلى حد كبير عن ذلك الدور الذي تلعبه مشكلات أخرى تعنينا أيضاً . ذلك لأن معظم هذه المشكلات ذات علاقـة وثيقة بممـارسة البحث ، بينما مشكلة الأسس الامبريقية تنتمي تقريباً لنظرية المعرفة . ومع ذلك فإنني سوف أعني بهذه المشكلات طالما أنها تفضي لملابسات كثيرة . وهذا يصدق على وجه الخصوص عن العلاقة بين الخبرات الادراكية والقضايا الأوليـة البسيطة (ما أسميه « عبادة أولية » أو « قضية أولية » هو عبارة يمكن أن تنفعنا كمقدمات في التكذيب الامبريقي ، وباختصار هي عبارة ذات واقعة شخصية) .

إنه غالباً ما نظر للخبرات الادراكية على أنها تقدم نوعاً من التبريـر للقضايـا الأولية . ولقد نظر إلى هذه القضايا على أنها تستند إلى تلك الخبرات ، بمعنى أن صدقها « يتجلى بالاستبصـار » من خلال هـذه الخبرات ، أو أنها تبـدو جليّة عن طريق هذه الخبرات . كل هـذه التعبيرات تعـرض لاتجاه معـين من أجل تـأكيد العلاقة الوثيقة بين القضايا الأولية وخبراتنا الادراكية . ولقد استبان بوضـوح أن القضايا يمكن تبريرها منطقياً فحسب كقضايا ، ومن ثم فالعلاقة بـين الادراكات والقضايا لا زالت غامضة ، وقد وصفت بتعبيرات مناظرة أكثر غموضاً ولا توضح شيئاً ، ولكنها تحاول التغلب على الصعـوبات ، أو بصـورة أفضل ، تحـاول أن تتخطى الصعوبات عن طريق اللجوء الى الاستعارة في الأسلوب .

وهنا أيضاً يمكن أن نجد حلاً عـلى ما أعتقـد ، إذافصلنا بـوضوح الجـوانب السيكولوجية والمنطقية والميثودولوجية للمشكلة فمن الجـانب الأول علينا أن نميـز خبراتنا الذاتية أو مشاعرنا ، تلك التي لن تبرر أي قضيـة (لأن هذه المشـاعر أو الخبرات الذاتية يمكن أن تكون موضوعاً لبحث سيكولوجي) . ومن جانب آخـر العلاقات المنطقية الموضوعية القائمة بين الأنساق المختلفة للقضايا العلمية ، وبين كل منها والآخر .

وسوف نناقش مشكلات الأسس الامبريقية بشيء من التفصيل (في الأقسام

من ٢٥ - ٣٠). والآن فإنه من الأفضل أن أعود لمشكلة الموضوعية العلمية ، حيث المصطلحان « موضوعي » و« ذاتي » اللذان استخدمتهما تـوا بحاجة إلى إيضاح .

- ٨ -

« الموضوعية العلمية والاقتناع الذاتي »

إن الكلمات « ذاتي » و« موضوعي » هي في حد ذاتها مصطلحات فلسفية مليئة في استعمالها بالتناقضات الموروثة والمناقشات غير الحاسمة .

ولكن استخدامي للمصطلحين « موضوعي » و« ذاتي » يختلف عن استعمال كانط لها . فكانط يستعمل الكلمة « ذاتي » ليشير إلى أن المعرفة يتعين أن تكون مبررة ، باستقلال تام عن هوى الفرد : التبرير يكون « موضوعياً »، إذا أمكن - من حيث المبدأ - اختباره وفهمه من قبل أي فرد . « إذا كان شيئاً ما صحيحاً » يقول كانط ، بالنسبة لأي واحد بناء على فكرة ما لديه ، إذن فأسسه موضوعية وكافية .

ولكنني أجد أن النظريات العلمية ليست أبدا مما يقبل التبرير أو التحقيق تماماً ، وإنما هي مما يقبل الاختبار . ومن ثم فإنني سوف أقول أن موضوعية القضايا العلمية تكمن في الحقيقة القائلة بأنه يمكن اختبارها على نحو ذاتي متبادل .

لقد طبق كانط الكلمة «ذاتي» على شعورنا بالاقتناع (بدرجات متفاوتة). ولنعرف كيفية حدوث الاقتناع فهذا أمر من صميم عمل علم النفس. فقد ينشأ الاقتناع على سبيل المثال «وفقا لقوانين التداعي» كما وقد تفيد الأسباب الموضوعية «كعلل ذاتية للحكم»، كلما فكرنا في هذه الأسباب واقتنعنا بقوتها المعرفية.

وربما كان كانط أول من أدرك موضوعية القضايا العلمية ، هذه الموضوعية المرتبطة ارتباطاً وثيقاً ببناء النظريات ، وذلك باستخدام الفروض والقضايا الكلية . حينما تتكرر حوادث معينة بناءً على قواعد الاطرادات ، تماماً كما هو الحال في التجارب المتكررة التي يمكن اختبارها بالملاحظة - من حيث المبدأ - بواسطة أي فرد . إننا لا نقبل حتى ملاحظاتنا الخاصة كملاحظات علمية ، بصورة جادة ، ما

لم نكررها ونختبرها . فبمثل ذلك التكرار يمكننا أن نقنع أنفسنا بأننا لا نعني بمجرد « التوافق » المنعزل ، وإنما بحوادث يمكن اختبارها ، من حيث المبدأ ، على نحو ذاتي متبادل ، وفقاً لانتظامها وقابليتها للحدوث .

فكل فيزيائي تجريبي يعلم جيداً تلك الآثار الظاهرية المذهلة التي لا يمكن التعبير عنها ، وتظهر في معمله لفترة ما من الوقت ، ثم تختفي نهائياً بدون أن يستطيع الامساك بها . وبطبيعة الحال فإن الفيزيائي لن يستطيع أن يدعي في مثل هذه الحالة أنه توصل لكشف علمي (رغم أنه يحاول إعادة ترتيب تجاربه ليكون بإمكانه انتاج تلك الآثار) . والواقع أن الأثر الفيزيائي ذو المغزى العلمي يمكن تعريفه بأنه ما يمكن إعادة انتاجه على نحو منتظم بواسطة أي واحد ينفذ التجربة الملائمة بالطريقة الموصوفة ـ فالفيزيائي الجاد لن يقدم على الإعلان عن « أثر غامض » ككشف علمي ، لأنه إذا تم هذا فسوف يرفض الكشف فوراً باعتباره وهمًا . والسبب في ذلك ببساطة أن محاولات اختباره سوف تفضي إلى نتائج سالبة . (ويترتب على هذا أن أي جدل حول السؤال عما إذا كانت الحوادث ، من حيث المبدأ ، غير متكررة ومفردة،لا يمكن للعلم تقريره : لأنه سيصبح جدلاً ميتافيزيقياً) .

ويمكننا الآن أن نعود مرة أخرى إلى نقطة سبق لنا الحديث عنها في موضع سابق وهي أن الخبرة الذاتية ، أو الشعور بالاقتناع ، لن يبرر قضية علمية ، ومن ثم لن يؤدي دوراً في العلم ، فيما عدا كونه موضوعاً للبحث الامبريقي (السيكولوجي) . ومع ذلك فمهما كان الشعور بالاقتناع فإنه لن يبرر قضية . ومن ثم فإنني اقتنع بصدق القضية كبديل ، واتيقن من تصوراتي بناء على خبرتي : وهنا فإن كل شيء يبدو لي سخيفاً . ولكن هل هذا الاقتناع يقدم السبب الكافي للعلم ليقبل قضيتي؟ هل يمكن لأي قضية أن تكون مبررة عن طريق اللجوء للحقيقة القائلة بأن ك .ر . ب أقتنع بصدقها ؟ الاجابة « لا » . وأيضاً فإن أي اجابة بديلة سوف تكون غير متسقة مع فكرة الموضوعية العلمية . وحتى الحقيقة القائلة بأنني أجرب هذا الشعور بالاقتناع ، هي بصورة نهائية لا يمكن أن تبدو في ثنايا ميدان العلم الموضوعي ، فيما عدا صورة الفرض السيكولوجي ، الذي

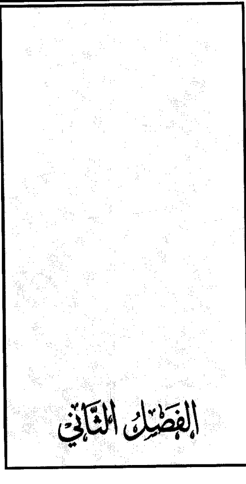
يتطلب ـ بطبيعة الحال ـ الاختبار على نحو ذاتي متبادل : من التخمين بأن لدى هذا الشعور بالاقتناع يمكن للسيكولوجي أن يستنبط تنبؤات معينة عن سلوكي ، بمساعدة ما هو سيكولوجي ونظريات أخرى ، وهذه التنبؤات يمكن تأييدها أو رفضها بالاختبارات التجريبية . ولكن من وجهة النظر الابستمولوجية ليس ملائماً أن يكون شعوري بالاقتناع قوياً أو ضعيفاً ، ولا يهم أن يكون مصدر هذا الشعور عن اليقين غير المشكوك فيه انطباعاً قوياً (أو بيِّن بذاته) لا يمكن مقاومته ، أو يكون صادراً عن ظن لا يشك فيه . فلا واحد إذن من هذه الأمور له علاقة بالسؤال عن كيف يمكن تبرير القضايا العلمية .

وبطبيعة الحال فإن مثل تلك الاعتبارات لا تزودنا باجابة شافية لمشكلة الأساس الامبريقي ، ولكنها على الأقل تساعدنا على رؤية صعوبتها الأساسية . فإذا كنا نطلب الموضوعية للقضايا العلمية الأخرى ، فإن علينا أن نجرد أنفسنا من أي وسيلة منطقية يمكن أن نأمل بواسطتها رد صدق القضايا العلمية لخبراتنا . وفضلاً عن ذلك نمنع أنفسنا من نسبة أي مكانة منطقية مفضلة للقضايا التي تصف الخبرات ، مثل تلك القضايا التي تصف ادراكاتنا (والتي تسمى أحياناً « عبارات البروتوكول ») ، فمثل هذه القضايا يمكن أن ترد في العلم فحسب على أنها قضايا سيكولوجية . وهذا يعني أن تكون فروضاً من نوع ينطبق عليه معايير الاختبار الذاتي المتبادل (وفقاً للمرحلة الراهنة لعلم النفس) .

ومهما كانت إجابتنا على السؤال المتعلق بالأساس الامبريقي ، فهناك شيئاً ينبغي أن يكون واضحاً: إذا كان مطلبنا أن القضايا العلمية يجب ان تكون موضوعية، إذن فالقضايا التي تنتمي للأساس الامبريقي للعلم يجب ان تكون موضوعية أي قابلة للاختبار الذاتي المتبادل. ومن ثم فقابلية الاختبار على نحو ذاتي تتضمن دائماً قضايا أخرى قابلة للاختبار يمكن ان تستنبط من القضايا موضع الاختيار. وهكذا فإنه اذا كانت القضايا الأساسية بدورها قابلة للاختبار الذاتي المتبادل، فلن تكون هناك قضايا نهائية في العلم: لن تكون هناك قضايا في العلم لا يمكن اختبارها، ومن ثم فلن يرفض أحدها من حيث المبدأ، عن طريق تكذيب بعض النتائج التي يمكن أن تستنبط منها.

توصلنا إذن لوجهة النظر التالية : انساق النظريات تختبر عن طريق استنباط قضايا أخرى منها ذات مستوى أقل عمومية . وهذه القضايا بدورها ، طالما أنها قابلة للاختبار الذاتي المتبادل ، يجب أن تكـون قابلة لـلاختبار بنفس الأسلوب - وهكذا إلى ما لا نهاية .

وقد يعتقد أن وجهة النظر هذه تفضي الى ارتداد لا نهائي ، وبالتالي لا يمكن الـوثوق بهـا . أنني حينما انتقـدت الاستقـراء في القسم الأول ، اعتـرضت بـأن الاستقـراء قـد يفضي إلى ارتـداد لا نهائي ، وقـد يبـدو الآن للقـارىء أن نفس الاعتراض يمكن أن ينهض أمام إجراء الاختبار الاستنباطي الذي أدافع عنه ، ومع ذلك فليس الأمر كذلك ، لأن المنهج الاستنباطي للاختبار يؤسس القضايا المختبرة أو يبررها ، ولم يقصد به على الاطلاق أن يؤدي إلى ذلك ، ومن ثم فليس هناك ثمة خطر من الارتداد اللانهائي . ولكن قد يسمح بالقول بأن الموقف الهام الذي أجذب الانتباه إليه - الاختبار إلى ما لا نهاية وعـدم وجود القضـايا النهـائية التي ليست بحـاجة لاختبـارات - يخلق مشكلة . فالاختبـارات بكل وضـوح لا يمكن تنفيذها إلى ما لا نهاية : فعلينا أن نتوقف إن آجلاً أو عاجلاً . وبدون مناقشة هذه المشكلة تفصيلاً في هذا الموضع ، أود الإشارة إلى الحقيقة القائلة بأن الاختبارات التي لن تستمر إلى الأبد تتعارض مع مطلبي القائل بأن القضيـة العلمية يجب أن تكون قابلة للاختبار . ذلك لأنني لا أطلب أن تكون كل قضية علمية قد اختبرت في الواقع قبل قبولها . إنني أطالب فحسب بأن تكون القضية قابلة للاختبار ، أو بكلمات أخرى ، أرفض قبول وجهة النظر القائلة بوجود قضايا في العلم علينا أن نقبلها على أنها صادقة ، لأنه ليس من الممكن اختبارها لأسباب منطقية .



حول مشكلة نظرية الخبرة

تبعاً لاقتراحي الذي أشرت إليه آنفاً، فإن الابستمولوجيا أو منطق الكشف العلمي متطابقاً مع نظرية المنهج العلمي. ونظرية المنهج معنية باختبار المناهج، ما دامت تذهب وراء التحليل المنطقي البحت للعلاقات بين القضايا العلمية ـ أي أنها معنية بقرارات عن الطريقة التي تعني بالقضايا العلمية. وهذه القرارات سوف تعتمد بدورها على الهدف الذي نختار من بينه عدداً من الأهداف الممكنة. والأهداف المقترحة هنا لوضع قواعد ملائمة لما أسميه «المنهج الامبريقي» مرتبطة أوثق الارتباط بمعياري للتمييز، وأقترح أن نتبنى مثل هذه القواعد لتأكيد قابلية اختيار القضايا العلمية، أي قابليتها للتكذيب.

- ٩ -

« لمَ تكون القرارات المنهجية أساسية »

ما هي قواعد المنهج العلمي؟ ولماذا نحتاجها؟ وهل يمكن أن توجد نظرية لمثل تلك القواعد، وأسلوب منهجي لها؟

إن الطريقة التي يجيب بها المرء على هذه التساؤلات سوف تتوقف على موقفه من نمو العلم ـ فأولئك الذين يرون العلم الامبريقي كنسق من القضايا تشبع معايير منطقية معينة ـ كالوضعيين ـ مثل الامتلاء بالمعنى أو قابلية التحقيق، سوف

يقدمون إجابة واحدة . أما أولئك الذين يقدمون إجابة أخرى مختلفة ويتجهون (كما أفعل) لرؤية الخاصية المميزة للقضايا الإمبريقية في قابليتها للمراجعة - ومن ينظرون إليها على أن الهدف الأساسي هو تحليل قدرة العلم على إحراز التقدم والأسلوب المميز الذي يتم الاختبار بناء عليه في الحالات الحاسمة بين أنساق النظريات المتعارضة ، فإن هؤلاء يفضلون غيرهم .

إنني على إستعداد تام لقبول الرأي بأن هناك حاجة للتحليل المنطقي البحت للنظريات ، ذلك التحليل الذي لا يضع في اعتباره كيفية تغير النظريات وتطورها . لكن هذا النوع من التحليل لا يوضح الجوانب المشار إليها من العلوم الامبريقية ، فقد يكون النسق « علمياً » - لأي درجة تشاء - مثل الميكانيكا الكلاسيكية ، لكن أولئك الذين يعتقدون دجماطيقياً - أن من مهمتهم الدفاع عن ذلك النسق أمام كل أوجه النقد - في ذلك النسق يتخذون الطريق المخالف لوجهة نظري فيما يتعلق بعمل العالم بدقة . والواقع أنه لا برهان حاسم على الاطلاق يمكن أن تقدمه نظرية ما ، لأنه من الممكن دائماً أن نقول إن النتائج التجريبية لا يوثق بها ، أو أن اللااتفاقات التي توجد بين النتائج التجريبية والنظرية إنما هي ظاهرية فحسب ، وأنها تختفي بمجرد تقدمنا في الفهم . (لقد استخدمت مثل هذه الحجج في الهجوم على اينشتين من خلال تعضيد الميكانيكا النيوتونية ، كما وقد استخدمت حجج مشابهة في ميدان العلوم الاجتماعية) . إذا كنت مصراً على البرهان الدقيق (أو اللابرهان الدقيق) في العلوم الامبريقية ، فإنك لن تستفيد من الخبرة ، ولن تتعلم أبداً مدى الخطأ الذي وقعت فيه .

إننا إذا ميَّزنا العلم الامبريقي عن طريق التركيب الصوري أو المنطقي لقضاياه فلن نكون قادرين إذن على أن نستبعد الصور الميتافيزيقية منها .

تلك هي الأسباب التي من أجلها يقدم اقتراحي بأن العلم الامبريقي ينبغي أن يميز بمنهجه : وبأسلوبنا في معالجة الانساق العلمية ، وبما نفعله بالانساق ، ومن ثم فإنني سوف أحاول تأسيس القواعد ، أو إن شئت المعايير ، التي بمقتضاها يسترشد العالم حينما يكون مشغولاً في البحث أو الكشف ، بالمعنى الذي نفهمه .

«المدخل الطبيعي لنظرية المنهج»

إن الاشـارة التي قدمتهـا في القسـم السابق عن التمييـز بين مـوقفي وموقف الوضعيين ، بحاجة إلى شيء من التوضيح .

إن الوضعي يمقت الفكرة القائلة بوجود مشكلات ذات معنى خارج ميدان العلم الامبريقي «الوضعي» ـ أي تلك المشكلات التي تهتم بها أي نظرية فلسفية أصيلة، كما أنه يكـره الفكرة القائلة بوجود نظرية معرفة أصيلة، سواء في ميدان الابستمولوجيا أو الميثودولوجيا. وإنه يرى في المشكلات الفلسفية مجرد «مشكلات زائفة» أو «معضلات»، ومن ثم فإن رغبته تلك ـ وإن كان لا يعبر عنها كرغبة او اقتراح وإنما كقضية عن واقعة ـ دائماً ما ترضيه. فليس أسهل من كشف القناع عن مشكلة بالقول بأنها «بلا معنى» أو «زائفة». فكل ما يتعين عليك عمله أن تركز على المعنى الضيق لكلمة «معنى» وسوف تجدك مقوداً على الفور لأن تقول عن أي تساؤ ل غير ملائم إنك غير قادر على تبينّ أي معنى فيه. وفضلاً عن ذلك فإنك اذا لم تسمح لمشكلات أخرى بخلاف الموجود في العلم الطبيعي على أنها ذات معنى، فإن أية مناقشة حول تصور «المعنى» سوف تصبح بلا معنى.

والسؤ ال الجـدلي عما إذا كـانت الفلسـفة تـوجـد ، أو أن لهـا أي حق في أن توجد ، إنمـا هو سؤ ال قـديم قدم الفلسفـة ذاتها . وأخيـراً فإن الـزمن والحركـة الفلسفية الجديدة التي نهضت كشفت القناع عن أن المشكلات الفلسفية القـديمة مشكـلات زائفة ، من خـلال الامتلاء بـالمعنى ، والعلم الـوضعي الامبـريقي . كـذلك فقـد حاول المـدافعون عن « الفلسفـة التقليديـة » أن يشرحـوا لأقـطاب الوضعية أن المشكلة الرئيسية للفلسفة تتمثل في التحليـل النقدي بـالاحتكام إلى الخبـرة . ومع هـذا فإن الـوضعي عند هـذه الاعتراضـات يجيب قائـلاً إن هـذه الاعتراضات لا تعني شيئاً بالنسبة له مـا دامت لا تنتمي للعلم الامبريقي الـذي ينظر إليه على أنه ذو معنى فحسب . فكأن « الخبرة » بـالنسبة للوضعي بـرنامـج وليست مشكلة (إذا لم تدرس باستخدام علم النفس الإمبريقي).

وإنني لا أعتقد أن الوضعيين سيختلفون معي في تحليلي الخاص « للخبـرة »

والذي أفسره بأنه منهج العلم الامبريقي ، ذلك أنه بالنسبة للوضعيين يوجد نوعان من القضايا : تحصيلات الحاصل المنطقية والقضايا الامبريقية . وإذا لم تكن الميثودولوجيا منطق إذن ـ وهذا ما سوف يستنتجونه ـ فيجب أن تكون فرعاً لعلم امبريقي ما ـ مثلاً علم سلوك العلماء في المعمل .

هذه النظرة التي وفقاً لها تصبح الميثودولوجيا بدورها علماً إمبريقياً ـ دراسة السلوك الفعلي للعلماء ، أو الاجراء الفعلي « للعلم » ـ يمكن وصفها بأنها « طبيعية » . والميثودولوجيا الطبيعية (وقد تسمى أحياناً النظرية الاستقرائية للعلم) لها قيمتها بلا ريب ، فقد يهتم بها الدارس لمنطق العلم ويتعلم منها . ولكن ما أطلق عليه ميثودولوجيا لا ينبغي أن ينظر إليه على أنه علم امبريقي ، لأنني لا أعتقد أنه من الممكن أن نقرر ، باستخدام مناهج علم امبريقي ما ، التساؤلات الجدلية التي تقوم على ما إذا كان العلم يستخدم فعلاً مبدأ الاستقراء أم لا . وتزداد شكوكي حين اتذكر أن ما يسمى « علم » يجب أن يبقى دائماً موضوع اصطلاح أو تقرير .

إنني أعتقد أن التساؤلات من هذا النوع ينبغي أن تعالج بطريقة مختلفة . على سبيل المثال يمكننا أن ننظر في نسقين مختلفين من القواعد الميثودولوجية ، ونقارن أحدهما بمبدأ الاستقراء ولا نقارن الآخر به . وعندئذ يمكننا أن نفحص ما إذا كان ذلك المبدأ ـ عند تقديمه ـ يمكن تطبيقه بدون أن يفضي إلى اللااتساقات ، وما إذا كان يساعدنا، وما إذا كنا نحتاجه فعلاً. إن هذا هو البحث الذي يفضي إلى عدم الثقة بمبدأ الاستقراء: ليس لأن ذلك المبدأ من حيث الأمر الواقع لم يستخدم في العلم، وإنما لأنني أظن أننا لسنا بحاجة إليه، وإنه لا يساعدنا، وإنه يفضي إلى اللااتساقات .

وهكذا فإنني أرفض وجهة النظر الطبيعية ، لأنها ليست نقدية ، كما أن معتنقيها اخفقوا في ملاحظة أن ما يعتقدونه هم أنفسهم على أنه واقعة مكتشفة ، إنما اقترحوه فقط كتقليد أو اصطلاح ، ومن ثم فالاصطلاح عرضة لأن يتحول إلى دجما «اعتقاد». إن هذا النقد لوجهة النظر الطبيعية لا ينطبق فحسب على معيارها

للمعنى، وإنما ينطبق أيضاً على فكرتها عن العلم، وبالتالي على فكرتها عن المنهج الامبريقي .

- ١١ -

« القواعد المنهجية بوصفها تقاليد »

ينظر للقواعد المنهجية هنا على أنها تقاليد ، ويمكن أن توصف بأنها قواعد خطة العلم الامبريقي ، وهي تختلف عن قواعد المنطق البحت ، أو بالأحرى هي أشبه بقواعد الشطرنج التي ينظر إليها بعض الناس على أنها جزء من المنطق البحت : إنهم يرون أن قواعد المنطق البحت تحكم تحويلات الصيغ اللغوية ، ومن ثم فإن نتيجة البحث في قواعد الشطرنج يمكن أن تندرج تحت العنوان « منطق الشطرنج » بدلاً من أن تندرج تحت المنطق البحت والبسيط . (وبالمثل فإن نتيجة البحث في قواعد خطة العلم - أي الكشف العلمي - يمكن أن تندرج تحت العنوان « منطق الكشف العلمي ») .

ويمكن أن نقدم مثالين بسيطين للقواعد المنهجية ، وسوف يكونا كافيين وسيتضح منهما مدى الصعوبات التي تواجهنا إذا وضعنا قواعد البحث في المنهج في نفس المستوى مع البحث المنطقي البحت :

١ - إن خطة العلم لا نهاية لها ، من حيث المبدأ ، ومن ثم فإن الذي يقرر في يوم ما أن القضايا العلمية لا تدعو لأي اختبار آخر ، وإنه يمكن النظر إليها على أنها تحققت بصورة نهائية ، فهذا مستبعد من الخطة .

٢ - إذا اقترح فرض ما واختبر وأثبت جدارته، فلا ينبغي طرحه بدون تقديم «سبب جديد». وعلى سبيل المثال فإن «السبب الجيد» قد يكون إحلال فرض مكان آخر يفضله في قابليته للاختبار، أو تكذيب واحدة من نتائج الفرض (والتصور «أفضل قابلية للاختبار» سوف يتم تحليله بصورة كاملة فيما بعد) .

إن هذين المثالين يوضحان أي القواعد المنهجية يشبه الآخر . وبوضوح تام فإنهما مختلفان عن القواعد التي تسمى عادة قواعد « منطقية »، رغم أن المنطق ربما

يزودنا بمعايير لتقرير ما إذا كانت القضية قابلة للاختبار ، ولكنه بكل تـاكيد ليس معنياً بالتساؤ ل عما إذا كان أي فرد يختبرها .

لقد حاولت في القسم (٦) أن أعرف العلم الامبريقي بمساعدة معيار التكذيب، ولكن بما أنني كنت مضطراً لأن أسمح بما هو صواب عن بعض الاعتراضات،فقد وعدت بتعضيد منهجي لتعريفي ـ فكما أن لعبة الشطرنج قد تعرف بالقواعد الملائمة لها، فكذلك العلم الامبريقي قد يعرف بواسطة قواعده المنهجية. وفي تأسيس هذه القواعد قد نتقدم بصورة نسقية. أولا توضع قاعدة كبرى تستخدم كنوع من المعيار لتقرير القواعد المتبقية، وهذه القاعدة، قاعدة من نمط عالي. وهي تقول لنا أن القواعد الأخرى للاجراء العلمي ينبغي ان ترسم بمثل تلك الطريقة بحيث لا تقي أي قضية في العلم من التكذيب.

ومن ثم فالقواعد المنهجية مرتبطة الواحدة منها بالأخرى أوثق الارتباط بقواعد منهجية أخرى وبمعيارنا للتمييز ، لكن هذه الـرابطة ليست استنبـاطية أو منـطقية تماماً ، ومن ثم ينشأ من الحقيقة القائلة بأن القواعد مؤلفة مع هدف ضمان قابلية التطبيق لمعيارنـا للتمييز ، أن صيـاغتها وقبـولها تتم وفقـاً لقاعـدة عملية من نمط أعلى . والمثال على ذلك ما قدمته في (القاعدة ١): إن النظريات التي نقررها ولا تتعرض لأي اختبار آخر لن يمكن تكذيبها . تلك هي العلاقة النسقية بين القواعد التي تجعل حديثنا دقيقاً عن نظرية المنهـج. ومنطوق النـظرية ، كـما يوضـح ذلك مثالنا ، في أكثر أجزائه يظهـر النظريـة بوضـوح ، ومن ثم فالصـدق المؤسس لا يتوقع من الميثودولوجيا ، ومع ذلك فإن الميثودولوجيا قد تساعدنا في حالات كثيرة على توضيح المواقف المنطقية ، وحتى في حل بعض المشكلات البعيدة المدى والتي وجد أنها متداخلة فيما مضى . وعلى سبيل المثال ، فإن مشكلة تقرير ما إذا كانت قضيـة الاحتمال ينبغي أن تقبـل أو تـرفض (القسم ٢٨) هي واحـدة من تلك المشكلات .

لقد كان من بين المشكوك فيه دائماً مـا إذا كانت المشكلات المختلفة لنـظرية المعرفة ذات عـلاقة نسقيـة الواحـدة بالأخـرى ، وأيضاً مـا إذا كان من الممكن

معالجتها بنسقية . ولكنني آمل في هذا المؤلف أن أبينَ أن هذه الشكوك ليس لها ما يبررها ، وهذه النقطة ذات أهمية ـ إن السبب الوحيد الذي لدى لاقتراح معيـاري للتمييز هو أنه مثمر : إن قدراً كبيراً من المسائل يمكن توضيحه وتفسيره باستخدام معيار التمييز . « التعريفات و دجما ، والنتائج المستخلصة منها وحدهـا يمكن أن تزودنا برؤ ية جديدة »، هكذا يقول منجر ، وبكل تأكيد فإن هذا القـول صادق بالنسبة لتعريف التصور ، علم ، إنه فقط من نتائج تعريفي للعلم الإمبريقي ، ومن القرارات المنهجية التي تعتمد على هـذا التعريف ، فـإن العالم سـوف يكون قادراً لأن يرى كيف يمكن تأييد فكرته المؤقتة كهدف لمحاولاته .

والفيلسوف أيضاً سوف يقبل تعريفي كشيء مفيد فقط إذا كان بإمكانه قبول نتائجه . وعلينا أن نشبع رغبته بأن هذه النتائج تساعدنا على اكتشاف اللااتساقات والارتبـاطات في نـظريات المعـرفة القـديمة ، وأن نـرد هذه المسـائل لـلافتـراض الأساسي وللتقليد الذي نبعت منه . وعلينا أيضاً أن نوضح لـه أن اقتراحـاتنا لا يكتنفها نفس النوع من الصعـوبات . هـذا المنهج لاكتشـاف المتناقضـات وإعادة حلها مطبق في العلم ذاته ، لكنه ذا أهمية خاصة في نظرية المعرفة ، ولأنه بواسطة هذا المنهج ، إذا لم يكن بواسطة أي منهج آخر ، فإن التقاليد الميثودولوجية قد يمكن تبريرها ، وقد تثبت قيمتها .

وسواء اعتبر الفلاسفة هذه الأبحاث المنهجية منتمية إلى الفلسفة أم لا ، وهذا ما أشك فيه، فإن هذا لا يهم كثيراً، فجدير بالذكر في هذا الصدد أن قليلاً من المذاهب الميتافيـزيقية والفلسفيـة ، يمكن أن تأول عـلى أنها تفترض قـواعـد ميثودولوجية .

والمثال على ذلك ما نطلق عليه « مبدأ العلّية » الذي سوف يناقش في القسم التالي وكذلك مشكلة الموضوعية وهي مثال آخر سبق أن ذكرناه ، ذلك لأن مطلب الموضوعية العلمية يمكن تأويله أيضاً باعتباره قاعدة منهجية : القاعدة القائلة بأن القضايا العلميـة قابلة لـلاختبار عـلى نحو ذاتي متبـادل (أنظر الأقسـام٨، ٢٠، ٢٧). وقد يمكن القول بأن الغالبيـة العظمى من مشكـلات الفلسفة النـظرية ،

خاصة المشكلات ذات الأهمية ، يمكن إعـادة تأويلهـا بهذه الطريقة بـاعتبارهـا مشكلات منهج .

الفصل الثالث

النظريات

العلوم الإمبريقية أنساق من النظريات ، ومن ثم فمنطق المعرفة العلمية يمكن وصفه بأنه نظرية النظريات .

والنظريات العلمية هي قضايا كلية تشبه التمثلات اللغوية في كونها أنساقاً من العلاقات أو الرموز ، ومن ثم فإنني لا أظن أنه من المجدي أن أعبر عن الاختلافات بين النظريات الكلية والقضايا الكلية بالقول إن الأخيرة مجردة بينما النظريات هي مجرد صيغ رمزية ، أو صورة رمزية ، لأنه قد يمكن قول نفس الشيء حتى في أكثر القضايا تجريداً .

والنظريات هي في حد ذاتها شباك لاقتناص ما قد نسميه « العالم » : لنتعقله ونفسره ونسيطر عليه ، ونحن نحاول أن نجعل هذا الهدف غايتنا النهائية .

- ١٢ -

« العلّية والتفسير واستنباط التنبؤات »

لنقدم تفسيراً عليّاً لحادثة ما يعني أن نستنبط قضية تصفها ، مستخدمين إياها كمقدمة لاستنباط واحد أو أكثر من القوانين الكلية ، بالاضافة إلى قضايا مخصوصة معينة مثل الشروط الأولية ، على سبيل المثال يمكننا القول بأن لدينا تفسيراً عليّاً عن انقطاع قطعة معينة من الخيط إذا وجدنا أن الخيط ذو قوة شد رطل

واحد ، وأن ثقلاً يزن رطلين علق به . إذا حللنا هذا التفسير العلّي سوف نجد مكونات متعددة الأجزاء . فمن الناحية الأولى لدينا الفرض « حيثما حمل الخيط بثقل يزيد على الثقل الذي يصف قوة شد الخيط فإنه سينقطع »، وهذا الفرض له خاصية القانون الكلي للطبيعة . ومن الناحية الأخرى لدينا قضايا مخصوصة (وهما قضيتان في هذه الحالة) تنطبق على الحادثة الخاصة موضوع السؤال : « الثقل النوعي لهذا الخيط رطل واحد »، و« الثقل الذي وضع على الخيط رطلين » .

إذن لدينا نوعان مختلفان من القضايا كلاهما ضروري للتفسير العلّي التام ، وهما (١) قضايا كلية ، أعني فروضاً لها طابع القوانين الطبيعية . (٢) قضايا مخصوصة تنطبق على الحادثة النوعية موضوع التساؤل ، وهذه القضايا هي ما أطلق عليه الشروط الأولية . وعن طريق الوصل بين القضايا الكلية والشروط الأولية استنبطنا القضية المخصوصة « هذا الخيط سينقطع » ونحن نسمى هذه القضية تنبؤ خاص .

والشروط الأولية تصف ما نسميه عادة « علة » الحادثة موضوع التساؤل (واقعة أن ثقل وزنه رطلين وضع على خيط قوة شده رطل ، كانت علّة انقطاع الخيط) . والتنبؤ يصف ما نسميه عادة « المعلول »، وإنني سوف أتجنب كلاً من المصطلحين . إن استخدام التعبير « تفسير علّي » في الفيزياء كقاعدة للحالة الخاصة التي تكون فيها القوانين الكلية لها صورة قوانين « الفعل بالاتصال »، أو بتعبير أكثر دقة ، الفعل عند نقطة متناهية والذي يعبر عنه باستخدام المعادلات التفاضلية ، هذا التحديد لن يفترض هنا . والأكثر من ذلك فإنني لن أقوم بعمل أي تقرير عام فيما يتعلق بقابلية التطبيق الكلي لهذا المنهج الاستنباطي للتفسير النظري ، ومن ثم فإنني لن أقرر أي « مبدأ للعلية » (أو مبدأ للعلية الكلية) .

إن « مبدأ العلية الكلية » هو التقرير القائل بأن أي حادثة مهما كانت يمكن تفسيرها علّياً - أي يمكن التنبؤ بها استنباطياً - ووفقاً للطريقة التي نفسر بها الكلمة يمكن في هذا التقرير سيكون التقرير إما تحصيل حاصل (تحليلي) أو تقرير عن الواقع (تركيبي)، ذلك لأنه إذا كانت كلمة «يمكن» تعني أنه من الممكن منطقياً دائماً

أن نؤلف تفسيراً عليًّا، فإن التقرير يصبح تحصيل حاصل، طالما أنه يمكننا بالنسبة لأي تنبؤ مهما كان أن نجد قضايا كلية وشروط أولية يشتق منها التنبؤ (وسواء أكانت هذه القضايا الكلية قد اختبرت وعززت في حالات أخرى فإن هذا سؤالاً مختلفاً) . ومع ذلك إذا كان مقصوداً بالكلمة أن تعني أن العالم محكوم بقوانين محدودة، وأنه مؤلف بحيث تكون كل حادثة نوعية هي حالة من حالات الانتظام أو القانون الكلي ، فإن التقرير عندئذ يكون (تركيبياً) . لكن في هذه الحالة لن يمكن تكذيبه ، كما سنرى بعد ذلك في القسم ٧٨ . إذن فإنني لن أقبل أو أرفض مبدأ العلِّية، وإنما ببساطة أقتنع باستبعاده من مجال العلم كمبدأ ميتافيزيقي .

ومع هذا فإنني سوف أقترح قاعدة ميثودولوجية تناظر تماماً مبدأ العلية ، بحيث يمكن النظر إلى مبدأ العلية على أنه أصلها الميتافيزيقي . إنها تلك القاعدة البسيطة المتمثلة في أننا لن نتبنى البحث عن القوانين الكلية واتساق النسق النظري ، كما ولن نتوقف عن محاولاتنا لتفسير أي نوع من الحوادث التي يمكن أن يصفها تفسيراً علِّياً ، وهذه القاعدة ترشد الباحث العلمي في عمله . إن وجهة النظر القائلة بأن التطورات الأخيرة في الفيزياء تتطلب هذه القاعدة ، أو أن الفيزياء أرست دعائمها من خلال البحث عن القوانين ، هذه الوجهة من النظر ليست مقبولة هنا ، وسوف نناقش هذا الأمر في القسم ٨٧ .

- ١٣ -

« الكلية الدقيقة والكلية العددية »

يمكننا أن نميِّز بين نوعين من القضايا التركيبية الكلية : « الكلية الدقيقة » و« الكلية العددية » . فما كان في ذهني حينما كنت أتحدث عن القضايا الكلية للنظريات أو القوانين الطبيعية ، إنما هو القضايا الكلية الدقيقة . أما النوع الآخر فهو القضايا الكلية العددية ، وهذا النوع ، في واقع الأمر ، مكافىء لبعض القضايا المخصوصة ، أو للوصل بين القضايا المخصوصة ، وسوف نصف هذا النوع هنا بعنوان القضايا المخصوصة .

قارن على سبيل المثال هاتين القضيتين : (أ) بالنسبة لكل الأنغام الموسيقية من

الصادق أن طاقتها لا تنخفض عن قدر معين (مثلاً hv2) ،(ب) بالنسبة لكل الكائنات البشرية التي تعيش الآن على الأرض من الصادق أن طولها لا يزيد على قدر معين (مثلاً ٨ قدم) . إن المنطق الصوري (مشتملاً على المنطق الرمزي) والمعنّى فقط بنظرية الاستنباط يعالج هاتين القضيتين على نفس المستوى كقضايا كلية (تضمنات و صورية » أو و عامة ،) . ومع ذلك فإنني أظن أنه من الضروري أن أؤكد على الاختلاف بينهما . القضية (ب) تشير إلى فئة محدودة من العناصر النوعية ، وهذه الفئة ذات قطاع زماني - مكاني محدد الأفراد (جزئي) .

والقضايا من هذا النوع الأخير يمكن ، من حيث المبدأ ، أن نضع بدلاً منها وصل بين القضايا المخصوصة لزمن كاف معطى ، ومن ثم يمكن للمرء أن يُحصي كل عناصر الفئة المتناهية المعنية . وهذا هو السبب الذي من أجله نتحدث في مثل تلك الحالات عن « الكلية العددية » . وفي الطرف المقابل فإن القضية (أ) عن التذبذبات لا يمكن استبدالها بوصل من القضايا المخصوصة المحدودة العدد عن قطاع زماني - مكاني محدد ، أو بالأحرى فإنها يمكن فقط أن تستبدل على أساس افتراض أن العالم مقيداً في الزمان وأنه يوجد فقط عدداً محدوداً من الذبذبات فيه . ولكننا على وجه الخصوص لا نكوِّن أي افتراض ، إننا لا نؤلف أي افتراض في تعريف تصورات الفيزياء . إننا بالأحرى نعتبر القضبة من الطراز (أ) كما لو كانت عن كل قضية ، أعني تقريراً كلياً عن عدد لا محدود من الأفراد . ومن الواضح أن مثل هذا التأويل لا يستبدل بوصل من القضايا المخصوصة المتناهية العدد .

إن استخدامي لتصور القضية الكلية الدقيقة (أو كل - قضبة) يقف معارضاً لوجهة النظر القائلة بأن كل قضية تركيبية كلية يجب أن تترجم ، من حيث المبدأ ، إلى وصل من عدد محدود من القضايا الشخصية . فأولئك الذين يشايعون هذا الرأي يصرون على أن ما أسميه « قضايا كلية دقيقة » لا يمكن تحقيقها ، ومن ثم فهم يرفضونها ، ويشيرون إما إلى معيار المعنى لديهم ، ذلك الذي يتطلب قابلية التحقيق ، أو إلى أي اعتبار آخر متشابه .

من الواضح أن تلك الوجهة من النظر عن القوانين الطبيعية تزيل التمييز بين

القضايا المخصوصة والكلية ، وهنا يبدو أن مشكلة الاستقراء حُلت ، لأنه من الواضح أن الاستدلالات من القضايا المخصوصة إلى القضايا الكلية العددية قد يسمح بها تماماً . لكنه من الواضح بطريقة مساوية أن المشكلة الميثودولوجية للاستقراء لن تتأثر بهذا الحل ، ذلك لأن تحقيق القانون الطبيعي يمكن إنجازه فقط بالتقرير الامبريقي لكل حادثة مفردة قد ينطبق عليها القانون ، وبمعرفة أن كل حادثة من تلك الحوادث تؤيد القانون فعلاً ، ومن الواضح أن هذا الهدف مستحيلاً .

وعلى أية حال فالسؤال عما إذا كانت قوانين العلم كلية دقيقة أو عددية كلية لا يمكن إقامة الحجة عليه . إن هذا التساؤل يمكن تقريره فقط عن طريق الاتفاق أو الاصطلاح . إنه من وجهة نظر الموقف الميثودولوجي الذي أشرنا إليه تواً ، وجدت من المفيد والمثمر أن نعتبر القوانين الطبيعية على أنها قضايا كلية تركيبية ودقيقة (كل - القضايا)، وهذا يعني أن نعتبرها قضايا ليست قابلة للتحقيق ، ويمكن أن تأخذ الصورة « بالنسبة لكل النقط في المكان والزمان (أو بالنسبة لكل مناطق المكان والزمان) من الصادق أن . . »، وبالمقابل فإن القضايا المرتبطة فقط بمناطق محدودة من المكان والزمان أطلق عليها قضايا « نوعية » أو قضايا « شخصية ».

والتمييز بين القضايا الكلية الدقيقة ومجرد القضايا الكلية العددية (والتي هي نوع من القضية المخصوصة) سوف يطبق على القضايا التركيبية فحسب . ومع ذلك ، فإنني قد أذكر امكانية تطبيق هذا التمييز على القضايا التحليلية أيضاً (على سبيل المثال ، أنواع معينة من القضايا الرياضية) .

- ١٤ -
« التصورات الكلية والتصورات الفردية »

يرتبط التمييز بين القضايا الكلية والقضايا المخصوصة بالتمييز بين التصورات الكلية والفردية أو الأسماء .

ومن الممكن عادة أن نوضح هذا التمييز بمساعدة أمثلة من النوع الآتي : ديكتاتور ، كوكب ، يد ١ ، فهذه تصورات كلية أو أسماء كلية . أما نابليون ،

الارض ، الاطلنطي ، فهي تصورات مخصوصة او فردية أو أسماء ، وفي هذه الأمثلة تظهر التصورات الفردية أو الأسماء على أنها تتسم بكونها أسماء أعلام ، أو يمكن تعريفها بواسطة أسماء الأعلام ، بينما التصورات الكلية أو الأسماء الكلية فيمكن تعريفها بدون استخدام أسماء الأعلام .

وإنني اعتبر التمييز بين التصورات الكلية والتصورات الفردية أو الأسماء ذو أهمية أساسية ، وأن كل تطبيق للعلم يستند إلى استدلال من الفروض العلمية (وهي كلية) إلى حالات مخصوصة ، أعني يستند إلى استنباط تنبؤات مخصوصة ، ويجب أن ترد التصورات الفردية في كل قضية مخصوصة .

والأسماء المفردة التي ترد في القضايا المخصوصة للعلم غالباً ما تظهر على هيئة إطار مكاني - زماني الا حداثيات . ويمكن فهم هذا الأمر بسهولة ويسر إذا اعتبرنا أن تطبيق النسق المكاني - الزماني للاحداثيات يتضمن دائماً الاشارة الى أسماء مفردة ، ذلك لأنه لا بد وأن نثبت نقاطه ، ويمكن أن نفعل هذا فقط بالاستفادة من استخدام أسماء الأعلام (أو مكافئاتها) . إن استخدام الأعلام « جرينتش »، « عام ميلاد المسيح » يوضح ما أقصده . إنه يمكننا بهذا المنهج أن نختزل عدداً كبيراً من الأسماء الفردية إلى عدد قليل جداً .

إن التعبيرات الفجة والعامة مثل « هذا الشيء هنا »، «ذاك الشيء بعيداً هناك » . . . الخ، يمكن استخدامها أحياناً كأسماء فردية ، ربما في اتصالها بأسماء اشارية من نوع ما ، وباختصار يمكننا أن نستخدم العلامات التي ليست أسماء أعلام ، ولكنها إلى حد ما قابلة للتبادل مع أسماء الأعلام أو الاحداثيات الفردية . أما التصورات الكلية ، فيمكن الاشارة إليها ، إذا كانت فجة فحسب ، بمساعدة أسماء الاشارة . وهكذا يمكننا الاشارة إلى أشياء فردية معينة (أو حوادث) ثم نعبر عنها بعبارة مثل « وأشياء أخرى مشابهة » (أو « وما إلى ذلك ») ويكون مفهومنا أن نعتبر هذه الأفراد فقط كتمثلات لفئة ما يمكن اعطاؤها اسم كلي . إنه ليس هناك ثمة شك في أننا نتعلم استخدام الكلمات الكلية ، في تطبيقها على الأفراد ، عن طريق الاشارة أو عن طريق معاني مشابهة . والأسس المنطقية لتطبيقات هذا

النوع تتمثل في أن التصورات الفردية قد لا تكون تصورات لعناصر فحسب ، وإنما لفئات أيضاً ، وبالتالي فإنها تعبر عن تصورات كلية ليس فقط لعلاقة تناظر العنصر للفئة ، وإنما أيضاً لعلاقة تناظر الفئة الفرعية للفئة . على سبيل المثال ، كلبي لوكس ليس فقط عضو في فئة الكلاب الفينية التي هي تصور فردي ، ولكنه عضواً أيضاً في فئة الثدييات وهي تصور كلي . والكلاب الفينية بالتالي ليست فئة فرعية لفئة الكلاب النمساوية فحسب ، ولكنها أيضاً فئة فرعية لفئة الثدييات الكلية .

واستخدام كلمة « الثدييات » كمثال للأسم الكلي يمكن أن يسبب لنا بعض سوء الفهم ، لأن الكلمات مثل « ثديي »، « كلب » . . الخ في استعمالها العادي ليست بمنأى عن الغموض . فسواء اعتبرنا هذه الكلمات كأسماء لفئة فردية أو أسماء لفئة كلية ، فإن هذا يعتمد على مفهومنا : والمفهوم هنا يعتمد على ما إذا كنا نرغب في الحديث عن نوع من الحيوانات يعيش على كوكبنا (وهذا تصور فردي) ، أو على أجسام فيزيائية ذات خصائص يمكن وصفها في حدود كلية . وتنشأ ملابسات أخرى مشابهة فيما يتعلق باستخدام تصورات مثل « البسترة »، و« النظام اللينيني » و« المذهب اللاتيني » .

إن الأمثلة والتفسيرات المعروضة آنفاً قد توضح ما الذي نعنيه هنا « بالتصورات الكلية » و« التصورات الفردية » . فإذا سألت عن تعريفات لكان لزاماً أن أقول كما سبق : « التصور المفرد هو تصور في التعريف لا يستغني عن أسماء الأعلام ، فإذا أمكن فيه استبعاد الاشارة إلى أسماء الأعلام ، فإن التصور يصبح عندئذ تصوراً « كلياً » . ومن ثم فإن أي تعريف مثل هذا سيكون قليل القيمة طالما أن كل ما يفعله هو أن يختزل فكرة التصور المفرد أو الاسم إلى إسم العلم .

إنني أعتقد أن استخدامي يناظر تماماً الاستخدام المألوف للتعبيرات « كلي » و« مفرد » . ولكن سواء أكان الأمر كذلك أم لا ، فإنني أرى أن التمييز الذي أقمناه لا مفر منه حتى إذا لم نكن نود التمييز بالمناظرة بين العبارات الكلية

والفـرديـة . (لا شـك أنـه تـوجـد ممـاثلة تـامـة بـين مشكلة الكليـات ومشكلة الاستقراء) . ومحاولة إثبات أي شيء فردي من مجرد خصائصه الكلية وعلاقاته التي تنتمي إليه ولا تنتمي لشيء آخر غيره ليست بمنأى عن الفشل . مثل هذا الاجراء لا يصف شيئاً مفرداً بالذات، بل يصف الفئة الكلية لكل هذه الأفراد التي تنتمي اليها هذه الخصائص وتلك العلاقات . وحتى استخدامي النسق المكاني ـ الزماني الكلي للاحداثيات لن يغير من الأمر شيئاً، لأنه إذا كانت هناك أية أشياء مفردة تناظر الوصف بواسطة الأسماء الكلية، مهما كان عددها، فإن هذا الأمر يجب أن يبقى موضع التساؤ ل المفتوح .

وبنفس الطريقة فإن أي محاولة لتعريف الأسماء الكلية بمساعدة الأسماء المفردة معرضة للفشل . لقد كانت هذه الفكرة موضع النظر بعد أن ساد الاعتقاد القائل بـان من الممكن أن نتوصـل إلى هذا الحـل بعملية « تجـريد » تنـطلق ابتـداء من التصورات الفردية للتصورات الكلية . وهذه الوجهة من النظر ذات علاقة وثيقة بالمنطق الاستقرائي الذي ينتقل من القضايا المخصوصة إلى القضايـا الكلية . إن مثل هذا الاجراء ليس عملياً من الناحية المنطقية . إنه من الصادق أن المرء قد يمكنه الحصول على فئات من الأفراد بمثل هذه الطريقة، لكن هذه الفئات سوف تظل تصورات فردية ـ أي تصورات تعرف بواسطة أسماء الأعلام. (وأمثلة هذه التصورات الفردية «جنرالات نابليون»، «سكان باريس») . وهكذا فإننا نرى أن تمييزي بين الأسماء الكلية أو التصورات الكلية وبين الأسماء أو التصورات الفردية ليس بذات أهمية تذكر في التمييز بين الفئات والعناصر، فكلا من الأسماء الكلية والأسماء الفردية قد يرد كأسماء لبعض الفئات، وقد يرد كأسماء لعناصر بعض الفئات .

إنه ليس من الممكن إذن أن نبطل التمييز بين التصورات الفردية والتصورات الكلية باستخدام حجج مثل التي ساقها كارناب في قوله « . . . وهذا التمييز له ما يبرره» ،لأن « . . . كل تصور يمكن النظر إليـه كتصور فـردي أو تصور كـلي وفقاً لوجهة النظر المعتنقة » . إن كارناب يحاول تعضيد هذا الرأي بتقريره « . . . تقريباً كل التصورات الفردية هي فئات (أو أسماء لفئـات) مثل التصـورات الكلية » .

هذا التقرير الأخير صحيح تماماً ، كما سبق أن أوضحت ، لكنه لا يحل مشكلة التمييز موضع التساؤ ل .

كما أن بعض المشتغلين في ميدان المنطق الرمزي (والذي أطلق عليهم في وقت من الأوقات « اللوجستيقيون ») خلطوا بطريقة مشابهة التمييز بين الأسماء الكلية والأسماء الفردية بذلك التمييز بين الفئات وعناصرها . إنه من المسموح به بكل تأكيد استخدام المصطلح « اسم كلي » كمرادف « لأسم الفئة » و« اسم مفرد » كمرادف « لاسم العنصر »، لكنه يمكن لنا أن نقول شيئاً عن هذا الاستخدام . إن المشكلات لا يمكن أن تحل بمثل هذه الطريقة ، ومن جهة أخرى فإن هذا الاستخدام قد يمنعنا من استبصار التمييز . والموقف هنا مشابه تماماً لما صادفناه من قبل عند مناقشة التمييز بين القضايا الكلية والقضايا المخصوصة . إن أدوات المنطق الرمزي لا تستطيع أن تعالج مشكلة الكليات بصورة أفضل من معالجتها لمشكلة الاستقراء .

- ١٥ -

« الكلية الدقيقة والكلية الوجودية »

إنه ليس كافياً بطبيعة الحال أن نصف القضايا الكلية بأنها قضايا لا ترد فيها أسماء فردية . لأنه إذا كانت الكلمة « غراب » مستخدمة كاسم كلي إذن فمن الواضح أن القضية « كل الغربان سوداء » قضية كلية دقيقة . ولكن في كثير من القضايا الأخرى مثل « كثير من الغربان سوداء » أو ربما « بعض الغربان سوداء » أو « توجد غربان سوداء » الخ، ترد أيضاً أسماء كلية فقط ، ومن ثم فإن علينا بكل تأكيد ألا نصف مثل هذه القضايا بأنها كلية .

إن القضايا التي ترد فيها أسماء كلية ولا ترد فيها أسماء فردية سوف نطلق عليها « قضايا دقيقة » أو « قضايا بحتة ». والنوع الهام من بين هذه القضايا هو القضايا الكلية الدقيقة التي ناقشتها . وبالاضافة إلى هذه القضايا ، فإنني مهتم على وجه الخصوص بالقضايا ذات الصورة « توجد غربان سوداء » والتي يمكن اعتبار أنها تعني نفس الشيء مثل قولنا « يوجد على الأقل غراب واحد أسود »، فمثل هذه

القضايا سوف نطلق عليها القضايا الوجودية الدقيقة أو القضايا الوجودية البحتة (أو « توجد » قضايا) .

ويكون نفي القضية الكلية الدقيقة دائماً مكافئاً للقضية الجزئية الدقيقة،وهكذا فإنه يمكن التعبير عنها في صورة نفي للقضايا الوجودية الدقيقة ، أو كما يمكن أن نقول ، في صورة قضايا لا - وجودية (أو « لا توجد » قضايا) . على سبيل المثال قانون بقاء الطاقة يمكن التعبير عنه في الصورة : « لا توجد حركة ميكانيكية مستمرة » أو فرض الشحنات الكهربائية في الصورة : « لا توجد شحنة كهربائية مخالفة للشحنة الكهربائية الأولية المركبة » .

في هذه الصياغة نرى أن القوانين الطبيعية يمكن أن تقارن « بالتحريمات » أو « المحظورات » . إنها لا تقرر أن شيئاً ما يوجد أو أن شيئاً ما هو الحالة ، إنها تقوم بوظيفة الإنكار . إنها تصر على عدم - وجود أشياء معينة أو عدم وجود حالة الأشياء ، فهي تحرم أو تحظر هذه الأشياء أو حالة الأشياء : إنها تستبعدها ، وهي تفعل هذا لسبب بسيط، وهو أن هذه الأشياء قابلة للتكذيب. فإذا قبلنا قضية مخصوصة كقضية صادقة تخالف الحظر بتقرير وجود شيء (أو حدث حادثة ما) استبعد بواسطة قانون ، إذن فيجب رفض القانون (مثال ذلك « في هذا المكان وذاك» يوجد جهاز تكون فيه الحركة الميكانيكية مستمرة) .

وبالمقابل فإن القضايا الوجودية الدقيقة لا يمكن تكذيبها ، وذلك لأنه لا توجد قضية مخصوصة يمكن أن تناقض القضية الوجودية (أي لا توجد « فئة أساسية » ، أو أي قضية عن واقعة ملاحظة) « توجد غربان بيضاء » . إن القضية الكلية فقط هي ما يمكنها أن تفعل ذلك . إنه على أساس معيار التمييز المستخدم هنا فإنني سأعالج القضايا الوجودية الدقيقة على اعتبار أنها قضايا لا - إمبريقية أو قضايا ميتافيزيقية ، وقد تبدو هذه الخاصة مشكوكاً فيها من النظرة الأولى وليست متفقة تماماً مع ممارسة العلم الامبريقي . ولكن من باب الاعتراض قد نقرر (بعدالة تامة) أنه توجد نظريات حتى في الفيزياء لها صورة القضايا الوجودية الدقيقة .

والمثال على ذلك هو القضية المستنبطة من الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية ، والتي تقرر وجود عناصر ذات عدد ذري معين . ولكن إذا كان الفرض القائل بأنه يوجد عنصراً ذات عدد ذري معين يمكن صياغته واختباره ، إذن فإننا نتطلب شيئاً أكثر من القضية الوجودية البحتة . على سبيل المثال ، العنصر ذات العدد الذري ٧٢ (هافنيوم) لم يكتشف بصورة مجردة على أساس قضية وجودية بحتة بمفردها . وعلى العكس من ذلك فإن كل المحاولات لاكتشاف هذا العنصر باءت بالفشل حتى نجح «بور» في التنبؤ بالعديد من خصائصه باستنباطها من نظريته . لكن نظرية «بور» ونتائجها التي كانت ملائمة لهذا العنصر والتي ساعدت على اكتشافه كانت بعيدة تماماً عن كونها قضايا وجودية بحتة . لقد كانت كل القضايا النظرية قضايا كلية دقيقة . ومن هنا يأتي تقريري بالنظر إلى القضايا الوجودية الدقيقة على أنها قضايا «لا - إمبريقية - » لأنها ليست قابلة للتكذيب - ذات فائدة ، ومتفقاً أيضاً مع الاستخدام العادي ، وهذا ما سوف نتبيّنه من التطبيق على قضايا الاحتمال ومشكلة اختبار هذه القضايا إمبريقياً .

إن القضايا الدقيقة أو البحتة ، سواء أكانت كلية أم وجودية ، ليست محدودة بزمان ومكان ، إنها لا تشير إلى قطاع مكاني - زماني مفرد أو محدد . وهذا هو السبب الذي من أجله لمَ تكون القضايا الوجودية الدقيقة ليست قابلة للتكذيب . إنه لن يمكننا بحث العالم بأسره لكي نقرر أن شيئاً ما لا يوجد ، ولم يوجد ، وسوف لن يوجد ، وبايجاز فإنه لنفس السبب فإن القضايا الكلية الدقيقة ليست قابلة للتحقيق . وأيضاً فإنه لن يمكننا بحث العالم بأسره لكي نتأكد من أن شيئاً لا يوجد مما يحرمه القانون . ومع هذا فإن نوعي القضايا الكلية الدقيقة ، والقضايا الوجودية الدقيقة ، يمكن تقريرها إمبريقياً من حيث المبدأ . وحينما يتضح أن شيئاً ما يوجد هنا أو هناك ، فإن القضية الوجودية الدقيقة يمكنها أن تحقق ، أو أن تكذب القضية الكلية الدقيقة .

واللاتماثلية الموصوفة هنا ، بكل نتائجها - من جانب قابلية تكذيب القضايا الكلية للعلم الإمبريقي - يبدو مشكوكاً فيها بدرجة أقل مما كانت عليه من قبل . والآن فإننا نرى أن اللاتماثل لأي علاقة منطقية بحتة ليس متضمناً هنا ،

وعلى العكس من ذلك فإن العلاقات المنطقية تكشف التماثل . فالقضايا الكلية والقضايا الوجودية أسست بصورة تماثلية ، وهذا هو الفاصل الذي يمكن وضعه عن طريق معيارنا للتمييز الذي يظهر اللاتماثل .

- ١٦ -

« الانساق النظرية »

تتسم النظريات العلمية بالتغير على نحو دائم ، ولا يرجع هذا لمجرد الصدفة ، وإنما هو أمراً لا بد من توقعه وفقاً لتصويرنا للعلم الامبريقي .

وربما كان هذا هو السر كقاعدة في أن بعض فروع العلم تكتسب دائماً الصورة المنطقية لانساق النظريات المؤسسة جيداً . ورغم هذا فإن النسق المؤقت يمكن عادة أن يستخدم ككل بكل نتائجه الهامة ، وهذا شيء ضروري ،لأن الاختبار الصعب لنسق يفترض مسبقاً أنه هذا النسق في الوقت المحدد بصورة كافية ونهائية الشكل يجعل من المستحيل الحصول على اقتراحات جيدة لا مفر منها . وبكلمات أخرى ، يجب صياغة النسق بصورة كافية ومحددة تماماً ليصبح سهلاً معرفة أي افتراض جديد ، خاصة تعديل النسق ثم مراجعته .

وإنني أعتقد أن هذا هو السبب من أجله نهدف إلى التوصل لصورة النسق . إنها صورة ذلك النسق المسمى « النسق الاكسيوماتيكي »، تلك الصورة التي كان بمقدور هلبرت أن يكسبها لفروع معينة من الفيزياء النظرية . لقد صممت المحاولة لتجمع كل الافتراضات التي تحتاج إليها ، لتشكيل النسق ، وليس أكثر . وعادة ما يطلقون على هذه الصورة « البديهيات » (أو « المسلمات » أو « القضايا الابتدائية »، ومسألة الصدق لا تتضمن المصطلح « بديهية » المستخدم هنا) . إن البديهيات تختار بطريقة تجعل كل القضايا الأخرى منتمية للنسق النظري الذي يمكن اشتقاقه من البديهيات عن طريق التحويلات المنطقية البحتة أو التحويلات الرياضية .

وقد يقال للنسق النظري أنه اكسيوماتيكي إذا كانت مجموعة من القضايا ، أو البديهيات قد صيغت بحيث تشبع الشروط الأساسية الأربع التالية : (أ) أن نسق

البديهيات لا بد وأن يكون خالياً من التناقض (سواء أكان التناقض الذاتي أو التناقض المادي) . وهذا القول مكافىء للمطلب القائل بأن كل قضية اختبرت عشوائياً لا تستنبط منه . (ب) كذلك يجب أن يكون النسق مستقلاً ، أي يجب ألا يحتوي بديهية تستنبط من البديهيات الأخرى (وبعبارة أخرى ، يقال للقضية أنها بديهية فقط إذا لم تكن مشتقة من بقية النسق) . وهذان الشرطان يهتمان بالنسق البديهي فيما يتعلق بعلاقة النسق البديهي ببقية أجزاء النظرية ، (جـ) كذلك يجب أن تكون البديهيات كافية لاستنباط كل القضايا المنتمية للنظرية الموضوعة اكسيوماتيكياً ، (د) وأن تكون البديهيات ضرورية بالنسبة للفرض ذاته ، وهذا يعني أنها لا ينبغي أن تحتوي افتراضات زائدة .

في مثل هذه النظرية البديهية من الممكن أن نفحص الاعتماد المتبادل بين أجزاء النسق المختلفة . على سبيل المثال ، يمكننا أن نفحص ما إذا كان جزء معين من النظرية مشتقاً من جزء ما من البديهيات . والبحث من هذا النوع ذو أهمية كبرى في مشكلة قابلية التكذيب . إنه يتبينٌ لنا لما يكون التكذيب لقضية مستنبطة منطقياً لا يؤثر أحياناً على النسق ككل وإنما على جزء منه فحسب ، ذلك الجزء الذي ينظر إليه عندئذ على أنه مُكذب ، وهذا الأمر ممكن لأنه بالرغم من أن نظريات الفيزياء ليست اكسيوماتيكية تماماً بصورة عامة ، فإن الروابط بين أجزائها المختلفة قد تكون واضحة بصورة كافية لتمكننا من تقرير أي أجزاء الأنساق الفرعية قد تأثر بتكذيب ملاحظة جزئية ما .

- ١٧ -

« امكانات تأويل نسق بديهيات ما »

إن وجهة نظر المذهب العقلي الكلاسيكي القائلة بأن بديهيات أنساق معينة - على سبيل المثال بديهيات الهندسة الاقليدية - يجب النظر إليها على أنها يقينية بصورة غير مباشرة أو بصورة حدثية ، أو هي واضحة بذاتها ، سوف لا تناقش هنا : وإنني أشير فحسب إلى أنني لا أشارك وجهة النظر تلك رأيها ، وأذكر تأويلين مختلفين لأي نسق بديهيات مسموح به . فالبديهيات قد ينظر إليها إما على أنها (أ) تقاليد ، أو قد ينظر إليها على أنها (ب) فروض إمبريقية أو علمية .

(أ) إذا نظر للبديهيات على أنها تقاليد إذن فإنها تعتبر استخدام الأفكار الأساسية (أو الحدود الابتدائية أو التصورات) التي تقدمها البديهيات أو معاني تلك الأفكار ، أي أنها ستحدد ما يمكن وما لا يمكن قوله حول الأفكار الأساسية. وأحياناً ما توصف البديهيات بأنها « تعريفات ضمنية » للأفكار التي تقدمها . ويمكن توضيح هذه النظرة عن طريق عقد مماثلة بين نسق اكسيوماتيكي ونسق معادلات .

إن القيم المسموح بها « للمجهولات » (أو المتغيرات) التي تظهر في نسق معادلات هي بطريقة أو بأخرى محددة . وحتى إذا لم يكن نسق المعادلات كافٍ لحل موحد ، فإنه لا يسمح بكل تأليفة متصورة من القيم لتوضع مكان « المجهولات » (المتغيرات) . والأحرى هو أن نسق المعادلات يميز تأليفات معينة من القيم أو نسق القيم على أنه مسموحاً بها ، وبعضها الآخر على أنه ليس مسموحاً بها ، إنه يميز نسق القيم المسموح بها أو غير المسموح به . وبطريقة مشابهة يمكن تمييز انساق التصورات المسموح بها أو غير المسموح بها عن طريق ما يمكن أن نسميه « معادلة القضية »، وهذا تعبير عن قضية ناقصة ، يرد فيها موضع خال أو أكثر. ولنقدم المثالين الآتيين كدليل على دوال القضايا هذه او دوال العبارات: «نظير العنصر × له الوزن الذري ٦٥» أو «Y = 12 x +». كل دالة عبارة أو قضية مثل هاتين يمكن أن تتحول الى قضية عن طريق وضع قيم معينة مكان الموضع الخالي ×، Y، وسوف تكون القضية الناتجة إما صادقة أو كاذبة وفقاً للقيم الموضوعة. ومن ثم فإنه في المثال الأول، إذا وضعنا الكلمة نحاس او زنك مكان × فسوف يؤدي الى قضية صادقة، بينما إذا وضعنا متغيرات أخرى فإن القضايا التي تنتج ستكون كاذبة. والآن فإن ما أسميه «معادلة القضية» سوف نحصل عليها إذا قرنا ، بالنسبة لدالة ما ، السماح فقط بوضع القيم التي تحول الدالة إلى قضية صادقة . وعن طريق « معادلة القضية » نعرف فصلاً محدوداً من قيم النسق المسموح بها ، خاصة فصل القيم التي تشبعها . وإذا ما تم تأويل مثالنا الثاني على أنه « معادلة قضية » وليس على أنه « دالة قضية » فإنه سيصبح معادلة بالمعنى العادي (الرياضي) .

وطالما أنه يمكن النظر للأفكار الأساسية غير المعرّفة أو الحدود الابتدائية على أنها مواضع خالية ، فإن النسق الاكسيوماتيكي الذي نبدأ به يمكن أن نعالجه على أنه نسق من دوال القضايا ، لكننا إذا قررنا فقط أن تلك الأنساق أو تأليفات القيم يمكن أن تتغير مواضعها وتشبعها ، إذن فإن هذه الانساق ستصبح نسقاً من معادلات القضايا ، لأنه يعرف بطريق ضمنية فصلاً من أنساق التصورات (المسموح بها)، وكل نسق من التصورات يشبع نسق بديهيات يمكن أن نطلق عليه « نموذج نسق البديهيات ».

وتأويل النسق الاكسيوماتيكي كنسق من التعريفات الضمنية يمكن التعبير عنه أيضاً بالقول أنه يقترب من التقرير : النماذج فقط هي التي يسمح بأن تكون بدائل . لكن إذا كان النموذج بديل فإن النتيجة ستكون نسقاً من القضايا التحليلية (ما دامت ستكون صادقة اصطلاحاً). والنسق الاكسيوماتيكي المؤول بمثل هذه الطريقة لن يكون منظوراً إليه على أنه نسق من الفروض الامبريقية أو العلمية (بالمعنى الذي نذهب إليه) طالما أنه لا يمكن رفضه بتكذيب نتائجه ، ولهذا السبب أيضاً يجب أن يكون تحليلياً .

(ب) وقد يسأل كيف يمكن إذن أن يؤول نسق اكسيوماتيكي كنسق من الفروض الامبريقية أو العلمية ؟ إن وجهة النظر المألوفة هي أن الحدود الابتدائية التي ترد في النسق الاكسيوماتيكي لا ينظر إليها على أنها معرّفة ضمناً ، ولكن ينظر إليها على أنها « ثوابت فوق منطقية ». على سبيل المثال، التصورات « خط مستقيم » و« نقطة » التي ترد في كل نسق هندسي بديهي ، يمكن تأويلها على أنها « شعاع ضوئي » و« تقاطع الأشعة الضوئية ». وبمثل هذه الطريقة يظن أن قضايا النسق البديهي تصبح قضايا عن موضوعات امبريقية ، أو تصبح قضايا تركيبية .

وقد تبدو هذه النظرة لأول وهلة مقنعة تماماً ، ومع هذا فإنها تفضي إلى صعوبات مرتبطة بمشكلة الأسس الامبريقية ، لأن هذه الطريقة لا تكشف لنا عن « الطريقة الامبريقية لتعريف تصور ما ». فمن المألوف عادة أننا نتحدث عن « التعريفات الاشارية »، وهذا يعني أن معنى امبريقياً محدداً ينسب لتصور ما عن

طريق إقامة علاقة ترابطية بينه وبين موضوعات معينة تنتمي للعالم الحقيقي ، وعندئذ ينظر لهذا المعنى كرمز لتلك الموضوعات . لكنه قد بدا لنا بوضوح أن الأسماء الفردية وحدها أو التصورات هي ما يمكن تثبيتها بالاشارة المرجعية « للموضوعات الحقيقية » - أي عن طريق الاشارة لشيء معين ونطلق اسم معين ، أو عن طريق عنوان عليه يحمل اسم ، الخ . ولذا فالتصورات التي يمكن أن تستخدم في النسق الاكسيوماتيكي يجب أن تكون أسماء كلية لا يمكن تعريفها بالاشارات الامبريقية الخ ، وهذه التصورات يمكن تعريفها إذا كان مصرحاً بها على الاطلاق بالاستعانة بأسماء كلية أخرى فقط ، وخلافاً لذلك تظل غير معرفة ، ومن ثم فإن بعض الأسماء الكلية يجب ان تظل غير معرفة أمراً لا يمكن تجنبه تماماً ، وهنا تكمن الصعوبة ، لأن تلك التصورات غير المعرفة يمكن ان تستخدم دائماً بالمعنى اللاامبريقي (الذي وجدناه في أ) ، أي انها تصبح كما لو كانت تصورات معرفة ضمناً ، وهذا الاستخدام يقوض الخاصية الامبريقية للنسق . وأعتقد أنه يمكن التغلب على هذه الصعوبة فقط بالاستعانة بالقرار الميثودولوجي ، وتبعاً لهذا فإنني سوف أتبنى قاعدة لا تستخدم تصورات غير معرفة كما لو كانت تصورات معرفة ضمناً (وسوف نعالج هذه النقطة في القسم ٢٠) .

وربما أضيف هنا أنه من الممكن عادة بالنسبة للتصورات الابتدائية لنسق بديهي مثل الهندسة أن يرتبط ، أويؤول بواسطة تصورات نسق آخر ، مثلاً الفيزياء . وهذه الامكانية هامة بصورة خاصة - في سياق تصور العلم - عندما تفسر قضايا نسق معين بالاستعانة بنسق جديد من الفروض التي تسمح بالاستنباط ، ليس فقط باستنباط قضايا تنتمي للنسق الأول ، وإنما أيضاً باستنباط قضايا تنتمي لانساق أخرى . وفي مثل تلك الحالات قد يكون من الممكن تعريف التصورات الأساسية للنسق الجديد بالاستعانة بالتصورات التي كانت مستخدمة أصلاً في بعض الانساق القديمة .

- ١٨ -

« مستويات الكلية : قاعدة الرفع »

يمكننا في النسق النظري أن نميز القضايا التي تنتمي لمستويات الكلية ،

فالقضايا في المستوى الأعلى للكلية هي البديهيات ، بينما القضايا في المستوى الأدنى يمكن أن تستنبط من البديهيات . والقضايا الامبريقية في المستوى الأعلى لها دائماً طابع الفروض بالنسبة لقضايا المستوى الأدنى التي تستنبط منها : أن قضايا المستوى الأعلى يمكن تكذيبها بتكذيب هذه القضايا الأدنى في مستوى الكلية . لكن في أي نسق فرض استنباطي نجد أن القضايا الأدنى في مستوى الكلية هي في حد ذاتها لازالت قضايا كلية دقيقة، بالمعنى الذي نفهمه هنا، ومن ثم فإن لها أيضاً طابع الفروض - وغالباً ما غفلت هذه الحقيقة في حالة القضايا الكلية في المستوى الأدنى . على سبيل المثال نجد ماخ يطلق على نظرية فوريه للتوصيل الحراري « نموذج النظرية الفيزيائية » لسبب غريب وهو أن « هذه النظرية بنيت على واقعة ملاحظة وليس على فرض ». ومع هذا فإن « الواقعة الملاحظة » التي يشير إليها ماخ وصفت بواسطته باستخدام القضية « . . . سرعة قراءة اختلافات درجة الحرارة ، على اعتبار أن هذه الاختلافات في درجة الحرارة صغيرة ، تتناسب مع هذه الاختلافات ذاتها ».

إنني سأتحدث عن بعض القضايا المخصوصة على أنها قضايا فرضية ، وسنرى أنه قد يمكن استقاق نتائج منها (بمساعدة نسق نظري)، وأن تكذيب هذه النتائج قد يكذب القضايا المخصوصة موضع التساؤ ل .

وضرب الاستدلال المشار إليه هنا والمكذِّب - والطريقة - التي يكون تكذيب النتيجة فيها منطوياً على تكذيب النسق الذي اشتقت منه - هو قاعدة الرفع في المنطق الكلاسيكي ، والتي يمكن وصفها كما يلي :

افترض أن p نتيجة نسق قضايا t يتألف من نظريات وشروط مؤقتة (ولغرض البساطة فإنني لن أميز بينهما)، فقد يمكننا أن نرمز لعلاقة اشتقاق (التضمن التحليلي) p من t بالصيغة « t→p » التي تقرأ : p تنتج من t ». افترض أن p كاذبة ، ولكن كتابتها p وتقرأ « not p ». فإذا كان لدينا العلاقة « t→p » والافتراض p فإنه يمكننا أن نستدل t (أي « not - t »)، ومعنى هذا أننا ننظر إلى t على أنها مكذبة . وإذا أشرنا لوصل قضيتين بوضع نقطة بين الرموز التي تمثلها ، فإنه يمكننا

أن نكتب الاستدلال الكاذب هكذا t [(أ : t)] ، أو نقول : « إذا كانت أ مشتقة من t، وإذا كانت أ كاذبة إذن فإن t كاذبة أيضاً . ».

وبطريقة الاستدلال هذه فإننا نكذب « النسق بأسره »، (النظرية والشروط المؤقتة) المطلوب لاستنباط القضية أ، أي القضية المكذبة . ومن ثم فإنه لا يمكن أن نقرر بالنسبة لأي قضية من قضايا النسق ، أنها تبطل أو لا تبطل بالتكذيب ، وإنما فقط إذا كانت أ مستقلة عن بعض أجزاء النسق يمكن لنا أن نقول أن هذا الجزء م في التكذيب . وبهذا الرأي ترتبط الامكانية الآتية : قد يمكننا في بعض الحالات ، ربما في الاعتبارات المتعلقة « بمستويات الكلية »، أن ننسب التكذيب لفرض ما محدد - مثلاً لفرض جديد تقدمنا به - قد يحدث هذا إذا شرحت نظرية معززة جديدة - واستمر المرء في التقرير إلى أبعد مدى - بفرض جديد من مستوى أعلى . وسوف تبذل المحاولة لاختبار هذا الفرض الجديد عن طريق اختبار بعض نتائجه التي لم تختبر بعد ، فإذا كذبت إحدى هذه النتائج إذن فسوف ننسب التكذيب للفرض الجديد وحده ، وعندئذ فإننا سوف نبحث عن مستويات أخرى أعلى من التعميم ، ولكننا سوف لا نشعر بأننا مجبرين على أن نعني بالنسق القديم ، الأقل عمومية ، فقد تم تكذيبه .

الفصل الرابع

قابلية التكذيب

إن التساؤ ل عما إذا كان يوجد مثل ذلك الشيء الذي نطلق عليه القضية الشخصية القابلة للتكذيب(والقضية الأساسية) سوف نفحصه فيما بعد . ولكننا سوف نفترض هنا رداً ايجابياً على هذا السؤال ، وسوف أفحص إلى أي مدى ينطبق معياري للتمييز على الأنساق النظرية ـ إذا كان يمكن تطبيقه تماماً . والمناقشة النقدية لهذا الموقف عادة ما تسمى « المذهب الاصطلاحي » وهي تثير أولاً بعض مشكلات المنهج التي يمكن مقابلتها إذا أخذنا في الاعتبار « قرارات منهجية » معينة . وسوف أحاول أن أشير الى الخصائص المنطقية لتلك الانساق من النظريات القابلة للتكذيب ـ أي القابلة للتكذيب إذا تبنينا الاقتراحات المنهجية التي نقررها .

ـ ١٩ ـ

بعض اعتراضات الاصطلاحيين

تثار الاعتراضات أمام اقتراحي لتبني معيارنا لقابلية التكذيب لتقرير ما إذا كان النسق النظري ينتمي للعلم الامبريقي أم لا . وعلى سبيل المثال فان هذه الاعتراضات يثيرها أولئك الذين تأثروا بمدرسة فكرية معينة تعرف « بالاصطلاحية ». وبعض هذه الاعتراضات قابلناها فعلاً ، أو مسسناها برفق في الأقسام ٦، ١١، ١٧ ولكننا سوف نلمسها الآن بصورة أكثر قرباً .

ان مصدر فلسفة الاصطلاحي يبدو في التعجب من جمال البساطة التي يبدو عليها العالم فيما تكشف عنه قوانين الفيزياء . ويبدو أن الاصطلاحيين يشعرون أن هذه القوانين تبدو غير شاملة إذا اعتقدنا مع الواقعيين أن قوانين الطبيعة تكشف لنا تركيباً داخلياً وبسيطاً عن العالم فيما وراء الاختلافات الظاهرة . لقد اتجهت مثالية كانط لتفسير هذه البساطة بالقول أن ملكتنا العقلية وحدها هي التي تفرض قوانينها على الطبيعة . وبطريقة مشابهة بل أكثر جسارة من طريقة كانط فإن الاصطلاحي يعالج هذه البساطة باعتبارها خلقنا الخاص . ومع ذلك فإنه بالنسبة للاصطلاحي ليس تأثير القوانين على عقولنا هو الذي يجعلنا نفرضها على الطبيعة ، فحسب هي البسيطة ، وهذه القوانين كما يراها الاصطلاحي هي خلقنا الحر ، وهو ما يبدو في اختراعاتنا وقراراتنا التعسفية واصطلاحاتنا . ذلك لأن العلم الطبيعي النظري بالنسبة للاصطلاحي ليس صورة للطبيعة ، وانما هو مجرد تركيب منطقي ، وليست خواص العالم هي التي تحدد هذا التركيب ، وانما على العكس من ذلك فإن هذا التركيب هو الذي يحدد خواص العالم الصناعي : أي عالم التصورات المعرفية ضمنا بالقوانين الطبيعية التي اخترناها فهذا العالم هو العالم الوحيد الذي يتحدث عنه العلم .

ووفقاً لوجهة النظر الاصطلاحية تلك فإن قوانين الطبيعة ليست قابلة للتكذيب عن طريق الملاحظة ، لأن القوانين في هذه الحالة تتطلب تحديد الملاحظة بل وتحديد المقياس العلمي المطلوب . إن تلك القوانين التي وضعناها هي التي تشكل الأسس لتنظيم ساعاتنا وتصحيح ما نسميه قياس الطرق الجاسئة . فيقال للساعة أنها مضبوطة ، ولمقياس الطريق أنه جاسىء ، فقط إذا كانت الحركات المقيسة بمساعدة تلك الالات تشبع بديهيات الميكانيكا التي قررنا تبنيها .

وفلسفة المذهب الاصطلاحي تستحق اهتماماً كبيراً للطريقة التي زودتنا بها لايضاح العلاقة بين النظرية والخبرة . لقد فهمت الدور الذي تلعبه أفعالنا وعملياتنا - وهذا ما لاحظه الاستقرائيون بصورة ضئيلة - عن طريق الاتفاق والاستدلال الاستنباطي خلال عمليتي توصيل وتفسير تجاربنا العلمية . ومن جهتي فإنني أعتبر المذهب الاصطلاحي كنسق يمكن الدفاع عنه . ، فلقد اخفقت

المحاولات لاكتشاف بلا اتساقات المتضمنة فيه . وبالرغم من كل هذا فإنني أجد أن المذهب الاصطلاحي غير مقبول ، ذلك لأن فكرة العلم وغرضه عند الاصطلاحيين تختلف تماماً عن فكرتي . فبينما لا أطلب أي يقين نهائي بالنسبة للعلم (ولا يمكن الحصول عليه بالتالي)، نجد أن الاصطلاحيين يبحثون العلم على أنه « نسق من المعرفة يستند إلى أسس نهائية »، وذلك اذا استخدمنا تعبير دنجلر ذاته . وهذا الهدف موثوق به ، لأنه من الممكن تفسير أي نسق علمي معطى باعتباره نسق للتعريفات الضمنية . وفي الفترات التي يتطور فيها العلم يبطىء فان الفرصة ستكون أقل للصراع الذي ـ إذا لم يكن اكاديمياً بحتاً ـ ينشأ بين العلماء المرتبطين بالمذهب الاصطلاحي وبين الأخرين الذين قد يفضلون وجهة نظر كالتي أدافع عنها . ومهما أقل « النسق الكلاسيكي » بنتائج التجارب الجديدة التي قد يمكن تأويلها على أنها تكذيبات ، وفقاً لوجهة نظري ، فإن النسق سيبدو مخالفاً لوجهة نظر الاصطلاحي ، لأنه سوف يفسر الاتساقات باقتراح فرض عيني مساعد ، أو ربما باجراء تصميمات معينة لالاتنا القياسية .

وفي مثل تلك الفترات فإن الصراع حول أهداف العلم سيصبح حاداً . ومن ثم سنأمل نحن وأولئك الذين يشاركوننا وجهة نظرنا في القيام باكتشافات جديدة ، وسوف نأمل أيضاً أن نتوصل إلى ذلك عن طريق نسق علمي جديد . ومن ثم سنركز على الاهتمام الجاد بتكذيب التجربة ، وسوف نصفق لها كنجاح لأنها فتحت أمامنا آفاقاً جديدة في عالم من الخبرات الجديدة ـ وسوف نصفق لها أيضاً حتى لو لم تزودنا هذه الخبرات الجديدة بحجج جديدة ضد نظرياتنا المعاصرة . ولكن جسارة البناء الجديد التي اعجبنا بها ترى من جانب الاصطلاحي على أنها محصلة « الاخفاق الكلي للعلم » كما يشير الى ذلك دانجر . ويضع الاصطلاحي نصب عينيه مبدءاً واحداً فقط يمكنه أن يساعدنا في انتخاب النسق مثل اختياره من بين العديد من الانساق الأخرى الممكنة : إنه مبدأ انتخاب ابسط نسق ـ أبسط نسق للتعريفات الضمنية ، وهذا بطبيعة الحال يعني من الناحية العلمية النسق « الكلاسيكي » في وقتها . (بالنسبة لمشكلة البساطة انظر الاقسام ٤١ ـ ٤٥ ، وخاصة ٤٦) .

وهكذا فان صراعي مع الاصطلاحيين ليس من ذلك النوع الذي يمكن مسحه بصورة نهائية من مجرد النقاش النظري . ولذا فإنني اعتقد أنه من الممكن أن نقتطع من تفكير الاصطلاحي حجج هامة معينة في مقابل معياري للتمييز ، على سبيل المثال ،ما يلي : قد يقول الاصطلاحي انه يسمح بأن الانساق النظرية للعلوم الطبيعية ليست قابلة للتحقيق ، لكنني أقرر أنها من جانب آخر ليست قابلة للتكذيب ، لأنه توجد دائماً امكانية « . . . . التوصل ، بالنسبة لأي نسق اكسوماتيكي مختار ، الى ما يسمى « مناظرته بالواقع » ويمكن اجراء هذا بعدد من الطرق (اقتراح بعضها فيما سبق). ومن ثم فانه يمكننا ادخال فروض عينية . أو يمكننا تعديل ما يسمى « التعريفات الاشارية » (أو « التعريفات الصريحة ، التي قد تحل مكانها كما وضحنا في القسم ١٧)، أو يمكننا أن نتبنى اتجاهاً شكيًّا بالنسبة للمجرب فيما يتعلق بملاحظاته التي تشبع نسقنا ، وقد يمكننا على هذا أن نستبعد من العلم الأسس غير الكافية لتعضيده ، أي الأسس غير العلمية ، أو التي ليست موضوعية ، أو حتى الأسس التي تبين أن المجرب كان كذاباً . (هذا هو نوع الاتجاه الذي يرتضيه الفيزيائي أحياناً حول الظواهر الغامضة). وأخيراً يمكننا الشك في تسرع النظري عقلياً (على سبيل المثال إذا لم يكن يعتقد ، كما يفعل دانجر ، أن نظرية الكهرباء سوف تشتق يوماً ما من نظرية الجاذبية لنيوتن).

إنه وفقاً لوجهة نظر الاصطلاحي يمكننا أن نقسم أنساق النظريات إلى أنساق قابلة للتكذيب وأخرى غير قابلة للتكذيب، وبالأحرى سوف يكون هذا التمييز غامضاً، ونتيجة لهذا فإن معيارنا للتكذيب سيصبح عديم الجدوى كمعيار للتمييز.

- ٢٠ -

قواعد منهجية

تلك الاعتراضات على الاصطلاحي الذي يحلق في أفاق الوهم تبدو لي على أنها ليست موضع تساؤ ل ، تماماً مثل فلسفة الاصطلاحي ذاتها . وإنني أسمح فقط بأن معياري للتكذيب لا يفضي إلى تصنيفات ليست غامضة . وحقيقة من المستحيل أن نقرر ما إذا كان نسق من القضايا هو نسق اصطلاحي لتعريفات

ضمنية غير قابلة للرفض عن طريق تحليل صورتها المنطقية ، أو ما إذا كـان نسقاً امبريقياً بالمعنى الذي أذهب إليه ، أي نسق قابل للرفض . وهذا وحده يوضح أن معياري للتمييز لا يمكن أن يطبق مباشرة على نسق من القضايا ، وقد أشرت إلى هذه الحقيقة في الاقسام ٩، ١١ . والسؤال عما اذا كان نسق معطى يمكن النـظر إليه اصطلاحياً أو امبريقيـاً انما هـو سؤال خاطىء التصـور . انه فقط بـالاشارة للمناهج المطبقة عـلى نسق نظري مـا فإنـه من الممكن أن نسأل عـما اذا كنا نعني بنـظرية اصـطلاحية أو نـظريـة امبـريقيـة . والـطريق الـوحيـد لتجنب المـذهب الاصطلاحي هو أن نأخذ اقراراً : والقرار هو ألا نطبق مناهجه . اننا نقرر انه اذا كان نسقنا يعبر عن ذاته ومؤثراً فإننا لن ننقذه أبداً بأي نـوع من الخطة الخـادعة للاصطلاحي . وهكذا نستطيع أن نحرس النسق ضد الامكانات المفتوحة الخادعة التي ذكـرناهـا ». . . التوصـل بالنسبـة لأي نسق مختار الى مـا يسمى « مناظـرته بالواقع ».

لقد تم التعبير بوضوح عما يمكن أن تجنيه (أو ننقذه) من مناهج الاصطلاحي بحوالي مائة عام قبل بوانكاريه فقد كتب « **إن تكيف الشروط أو موائمتها سوف يجعل أي فرض متفقاً مع الظواهر ، وهذا يسعد الخيال لكنه لن يجعـل معرفتنـا تتقدم** ».

ولكي نضع قواعد منهجية تمنع الخطط الخـداعية لـلاصطلاحي فـلا بد وان نكون على وعي مبـاشر بـالصور المختلفـة لتلك الخطط الخـداعية حيث يمكن أن نقابل كل منها بحركة دقيقة مضادة للاصطلاحي . والأكثر من ذلك يجب أن نتفق على انه اذا وجدنا نسقاً يحيطه الاصـطلاحي بكل وسـائل الأمن ، فـاننا يجب أن نختبره توا ونرفضه كلما تطلبت الظروف ذلك .

والخـطط الاربع الـرئيسية لـلاصطلاحي تم تصنيفهـا فعلا في نهايـة القسم السابق ، والقائمة المشار إليها لا تدع مجالاً للتتام : إنها يجب أن تكـون متروكـة للباحث ، خاصة في ميادان علم الاجتماع وعلم النفس (وقد يحتـاج الفيزيـائي للتخدير) ليحرس نسقه من الخطط الخداعية الجديدة للاصطلاحي ، تلك الخطط

التي اعتاد المحللون النفسيون ، على سبيل المثال، أن يلتصقوا بها .

أما فيما يتعلق بالفروض المساعدة ، فاننا نقترح أن نضع القاعدة القائلة بأننا نقبل الفروض المساعدة التي لا يكون إدخالها مفضياً الى تقليل درجة قابلية التكذيب ، أو قابلية اختبار النسق موضع التساؤ ل ، وانما على العكس ، يقبل الفروض المساعدة التي تزيد قابلية التكذيب أو قابلية الاختبار . (أما كيف يمكن تقرير درجات قابلية التكذيب ، او قابلية اختبار النسق موضع التساؤ ل ،وانما على العكس ، يقبل الفروض المساعدة التي تزيد قابلية التكذيب أو قابلية الاختبار . (أما كيف يمكن تقرير درجات قابلية التكذيب ، فإن هذا سوف نشرحه في الاقسام ٣١ ـ ٤٠) . إذا ازدادات درجة قابلية التكذيب اذن فقد اثر ادخال الفرض في النظرية فعلا : لقد أصبح النسق الان محكماً أكثر مما كان . ويمكن أن نضع هذه القضية كما يلي : ان ادخال فرض مساعد يجب أن ينظر إليه دائماً على انه محاولة لبناء نسق جديد ، وهذا النسق الجديد يجب الحكم عليه دائماً في ضوء الاتجاه بأنه يؤلف تقدماً حقيقياً في معرفتنا عن العالم . ومثال الفرض المساعد الذي قبل بهذا المعنى هو مبدأ الاستبعاد الذي قدمه بولي Pauli (انظر القسم ٣٨) . أما مثال الفرض المساعد غير المقنع فهو فرض التقلص الذي قدمه فيتزجيرالد ولورانتز والذي لم تمكن له نتائج قابلة للتكذيب ، وانما استخدم فحسب ليوضح الاتفاق بين النظرية والتجربة ـ خاصة ما وجده ميكلسون ومورلي . ولكن التقدم هنا أمكن احرازه فقط عن طريق نظرية النسبية التي تنبأت بنتائج جديدة ، وأثار فيزيائية جديدة ، ومن ثم فتحت امكانات جديدة للاختبار ولتكذيب النظرية . ويجب تحديد قاعدتنا المنهجية بالعلامة القائلة بأننا لا نحتاج ، كما يفعل الاصطلاحي ، لرفض كل فرض مساعد فشل في اشباع هذه المعايير . فهناك على وجه الخصوص قضايا شخصية لا تنتمي حقيقة للنسق النظري على الاطلاق ، ونطلق عليها أحياناً « فروض مساعدة » ، ورغم أنها قدمت لتساعد النظرية ، إلا أنها ضارة تماماً (والمثال على ذلك هو الافتراض القائل بأن ملاحظة معينة أو قياس معين لا يمكن تكراره قد يكون راجعاً للخطأ . انظر الملاحظة (٦) في القسم (٨)، والاقسام ٢٧ ، ٦٨) .

لقد ذكرت في القسم ١٧ التعريفات الواضحة حيث نجد أن التصورات التي يقدمها نسق بديهي تأخذ معنى حدود نسق أقل في درجة عموميته . والتغيرات في هذه التعريفات يكون مسموحاً بها إذا كانت مفيـدة ، ولكن يجب أن ينظر إليهـا كتعديلات للنسق الذي يجب أن يعاد اختباره بعد ذلك كما لو كان نسق جديد . أمـا فيما يتعلق بـالاسماء الكليـة غير المعـروفة ، فيجب أن نميـز بـين نـوعـين من الامكانات .

(١) توجد بعض التصورات غير المعرفة التي تظهر فحسب في القضـايا ذات المستوى الأعلى من العمومية ، ويكون استخدامها مؤسساً بالحقيقة القائلة بأننا نعرف العلاقات المنطقية للتصورات الأخرى التي تقف أمامهـا . وهذه يمكن حذفها أثناء عملية الاستنباط (مثال ذلك « الطاقة ») .

(٢) توجد تصورات أخرى غير معرفة ترد في قضايا ذات مستوى أقل من العمومية ويتحدد معناها بالاستعمـال (مثال ذلـك « العزم »، « الـوضع »). انـه فيما يتعلق بهذين النوعين فانه لن يسمح بتغيير الاستعمال ، وعلى أية حال سوف تتقدم وفقاً لقراراتنا المنهجية المذكورة سابقاً .

أما فيما يتعلق بالنقطتين الباقيتين ، فاننا سوف نتبنى قواعد مشابهة ، فقابلية الاختبـار على نحـو ذاتي متبادل للتجـارب إما أن تقبـل ، أو تـرفض عـلى ضـوء التجارب المضادة .

- ٢١ -
الفحص المنطقي لقابلية التكذيب

انـه فقط في حالـة الانساق التي سـوف تكون قـابلة للتكذيب ، فـإن هـذه الانساق إذا عولجت في إطار قواعدنا للمنهج الامبريقي ، فهل تكون هناك حاجة لأن نحـرسها ضـد خطط الاصـطلاحي . دعنا نفتـرض أننا قـابلنا هـذه الخطط بالقواعد بشكل ناجح : فقد يمكننا أن نسأل الان عن التبريـر المنطقي لمثـل تلك الانساق القابلة للتكذيب . اننا سوف نحاول أن نشير لقابلية تكذيب النظرية عن طريق العلاقات المنطقية التي تقوم بين النظرية وفئة القضايا الاساسية .

إن خصوصية القضايا الشخصية التي أطلق عليها القضايا الأساسية ، سوف تناقش بامعان أكثر في الفصل التالي ، وكذلك السؤال عما اذا كانت هذه القضايا بدورها قابلة للتكذيب . ولكننا سوف نفترض هنا أن القضايا الاساسية القابلة للتكذيب قائمة . وينبغي أن يكون واضحاً في العقل أنني حينما اتحدث عن « القضية الاساسية » فإنني لا أشير إلى نسق من القضايا الشخصية المتسقة ذاتياً لصورة منطقية معينة - وكل القضايا الشخصية القابلة للتصور عن واقع ما . ومن ثم فان نسق كل القضايا الاساسية سوف يحتوي كثيراً من القضايا التي ليست متفقة تماماً .

وكمحاولة أولى فانه ربما قد يحاول المرء أن يطلق صفة « أمبريقي » على النظرية حيثما أمكن استنباط قضايا شخصية منها . ومع ذلك فان هذه المحاولة تفشل ، لانه لكي تستنبط قضايا شخصية من نظرية ، فإننا نحتاج دائماً قضايا شخصية اخرى - والشروط المؤقتة تقول لنا ما الذي يمكن استبداله بالمتغيرات في النظرية . وكمحاولة ثانية ، فانه قد يطلق المرء على النظرية أنها « امبريقية » اذا كانت القضايا الشخصية قابلة للاشتقاق بمساعدة قضايا شخصية اخرى تستخدم كشروط مؤقتة ، ولكن هذا لا يمكن انجازه أيضاً ، لانه حتى النظرية اللاامبريقية ، على سبيل المثال ، تحصيل الحاصل ، تسمح لنا باشتقاق بعض القضايا الشخصية من قضايا شخصية أخرى . (ويمكننا وفقاً لقواعد المنطق أن نقول على سبيل المثال : من الوصل « اثنين مكررة مرتين هي أربعة » و« هنا غراب اسود » سوف تنتج قضايا أخرى من بينها « هنا غراب » .) . انه ليس يكفي فقط ان تتطلب هذا من النظرية بالاضافة الى بعض الشروط المؤقتة ، فسوف نكون قادرين على استنباط أكثر مما أمكننا استنباطه من هذه الشروط المؤقتة بمفردها . وحقيقة فإن هذا المطلب سوف يستبعد نظريات تحصيل الحاصل ، ولكنه سوف لن يستبعد القضايا الميتافيزيقية التركيبية ، (على سبيل المثال من « كل حادثة لها علة » و« كارثة تحدث هنا » نستطيع أن نستنبط « هذه الكارثة لها علة ») .

بهذه الطريقة فاننا مقودين الى المطلب بأن النظرية يجب أن تسمح لنا باستنباط قضايا امبريقية شخصية أكثر مما يمكننا استنباطه من الشروط المؤقتة بمفردها

وهذا يعني أننا يجب أن نؤسس تعريفنا على فئة معينـة من القضايـا الشخصية ، وهذا هو الفرض الذي من أجله نحتاج القضايا الاساسية . ونرى أيضاً انه ليس من السهل أن نقول بالتفصيل كيف يساعدنا نسق نظري معقد في استنباط القضايا الشخصية أو الاساسية ، ولهذا فإنني اقترح التعريف التالي : يقـال للنظريـة أنها « امبريقية » أو قابلة للتكذيب اذا قسمت فئة كل القضايا الأساسية الممكنـة بغير غموض الى الفئتين الفرعيتين غير الفارغتين الاتيتين . الأول ، فئـة كل القضـايا الاساسية التي لا تتسق معها : ونحن نطلق عليها فئة المكذبات بالقوة النظرية . والثاني ، فئة القضايا الاساسية التي لا تناقضها (أو التي تسمـح بها) ويمكننـا أن نضع هذه بصورة أكثر ايجازاً بالقول : تكون النظرية قابلة للتكذيب اذا كانت فئة مكذباتها بالقوة ليست فارغة .

ويمكن أن يضـاف الى هذا أن النـظرية تقـدم تقريـرات فقط عن مكذبـاتهـا بالقوة . (انها تقرير كذبها) ولكنها لا تقول شيئاً عن القضايا الأساسية « المسموح بها » . وعلى وجه الخصوص ، فإن النظرية لا تقول عن هذه القضايا أنها صادقة .

- ٢٢ -
قابلية التكذيب والتكذيب

يجب علينا أن نميز بوضوح بـين قابليـة التكذيب والتكـذيب . لقد سبق أن قدمنا قابلية التكذيب كمعيار للخاصية الامبريقية لنسق من القضايا . أما بالنسبة للتكذيب ، فيجب علينا أن نقدم قواعد خاصة تحدد لنا تحت أي الشروط ينـظر للنسق على أنه مكذب Falsified .

اننا نقول ان النظرية تكون مكذبة فقط اذا كنا قد قبلنا قضايا أساسية تناقضها (خاصة القسم١١ القاعدة٢) . وهذا الشرط ضروري ولكنه غـير كاف ، لاننـا رأينا انه لا واحد من التكرارات القابلة للانتاج ذا معنى بالنسبة للعلم . ومن ثم فان عدداً قليلاً من القضايا الاساسية يناقض النـظرية هـو الذي يـدفعنا لـرفض النظرية باعتبارها مكذبة . وسوف نعتبر النظرية مكذبة فحسب اذا اكتشفنا اثـراً بـرفض النظريـة يمكن اعادة انتـاجه وبكلمـات أخرى ، فنحن نقبـل التكـذيب

فحسب اذا اقترح فرض امبـريقي من المستوى الأدنى يضيف هـذا الاثر وقـد تم تعـزيزه Corroborated . هـذا النوع من الفـرض يمكن أن نـطلق عليـه الفـرض المكذب . والمطلب القائل بضرورة أن يكون الفرض المكذب امبـريقي ، وقابـل للتكذيب ، يعني فحسب أن هذا الفرض لا بد وأن تكون له علاقة منطقية معينة بالنسبة للقضايا الأساسية الممكنة ، وهكذا فان هذا المطلب يعني بالصورة المنطقية للفرض فحسب . كما وان الاشارة الى ضرورة تعزيزه تشـير إلى الاختبارات التي يجب ان يجتازها ـ اي الاختبارات التي تواجه بالقضايا الأساسية المقبولة .

وهكذا فان القضايا الأساسية تلعب دورين مختلفين . فمن جانب أول نجد أننا استخدمنا نسق كل القضايا الأساسية الممكنة منطقياً لكي نحصل بمساعدتهـا على الخصيصة المنطقية التي كنا نبحث عنها ـ أي صورة القضايا الامبريقية . ومن الجهة الأخرى ، فإن القضايا الأساسية المقبولة هي الأساس لتعزيز الفرض . اذا كانت القضايا الأساسية المقبولة تناقض النظرية ، اذن فنحن نأخذها كأسس كافية لتكذيب النظرية فحسب اذا عززت فرض مكذب في نفس الوقت .

فهرس

القسم الثالث

نقد منهج البحث في العلوم الطبيعية